



## ارزیابی منافع اقتصادی تحقیق و ترویج ارقام بادام دیرگل در ایران

علی شهنوازی<sup>\*۱</sup> - سیدصفدر حسینی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۲۹

### چکیده

هدف از پژوهش پیش‌رو، بررسی آثار اقتصادی توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل ایستگاه باغبانی سهند، در کشور در طول سال‌های ۱۳۴۷ الی ۱۳۹۸ با استفاده از الگوی مازاد اقتصادی و اطلاعات میدانی و سری زمانی می‌باشد. نتایج برآورد پارامتر جابجایی، نشان داد که توسعه و معرفی ارقام دیرگل، با کم کردن انتقال منحنی عرضه به سمت چپ، زبان اقتصادی سرمای دیررس بهاره را کاهش و مازاد اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را تغییر داده است. یافته‌های پژوهش، مشخص می‌کند که مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در شرایط وقوع سرمای دیررس بهاره، به ترتیب برابر با ۸/۰۹ و ۱۱/۲۷ میلیارد ریال بوده و سهم مصرف‌کنندگان از منافع توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل، ۵۸ درصد می‌باشد. همچنین در این مطالعه، ارزش خالص حال منافع اجتماعی ناشی از سرمایه‌گذاری در توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام دیرگل در ایران با توجه به هزینه‌های تحقیق و ترویج، ۱۰/۷ میلیارد ریال و نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری ۱۵ درصد محاسبه شد.

**واژه‌های کلیدی:** الگوی مازاد اقتصادی، نرخ بازده سرمایه‌گذاری، ایستگاه باغبانی سهند، سرمای دیررس بهاره

### مقدمه

باغبانی سهند در سال ۱۳۴۲ احداث گردید. توسعه هفت رقم اصلاح‌شده بادام دیرگل با نام‌های آذر، حریر، سهند، یلدا، شکوفه، نون پاریل و فرانیس از مهم‌ترین دستاوردهای این ایستگاه به‌شمار می‌رود (۵، ۶، ۱۲).

بررسی سیر پژوهش‌های اقتصادی در زمینه مطالعه آثار تحقیق و ترویج کشاورزی نشان می‌دهد که تا اواخر دهه ۱۹۶۰، محور پژوهش‌ها بیشتر بر نشان دادن اهمیت و چگونگی تغییر فنی ایجادشده استوار بود (۲۱، ۳۲) تا آن‌که در اوایل دهه ۱۹۷۰ با محاسبه نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات و ترویج کشاورزی، اقدامات لازم برای برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی پروژه‌های تحقیقاتی و ترویجی در کشاورزی آغاز شد (۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۷، ۲۸). بررسی آثار اقتصادی فعالیت‌های تحقیقی و ترویجی در ایران نسبتاً با تاخیر شروع گردیده و در دو بخش قابل بررسی هستند. بخش نخست، پژوهش‌هایی می‌باشند که وضعیت کلی تحقیقات و ترویج کشاورزی و تأثیرگذاری آن بر تولید و بهره‌وری را مورد بررسی قرار می‌دهند (۲، ۱۱، ۱۳) و بخش دیگر با پذیرش فرض تأثیرگذاری مثبت تحقیقات کشاورزی بر بهره‌وری کشاورزی، به بررسی چگونگی توزیع منافع اقتصادی یافته‌های تحقیقاتی در میان گروه‌های همسود اجتماعی و محاسبه نرخ بازده داخلی می‌پردازند (۷ و ۱۰). حسینی و خالدی (۸) آثار اقتصادی تحقیقات ارقام پرمحصول برنج را در سال‌های ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۷ در اقتصاد بسته و باز مطالعه کردند. نتایج پژوهش نشان داد که

سیاست تحقیق و ترویج کشاورزی یکی از ابزارهای حمایت دولت از بخش کشاورزی است که از راه سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحقیق و توسعه موجب افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی می‌شود (۳۱). در ایران با آن‌که اجرای سیاست تحقیق و ترویج کشاورزی سابقه‌ای طولانی دارد، لیکن آثار اقتصادی بیشتر فعالیت‌های انجام‌یافته، مورد ارزیابی قرار نگرفته است. یکی از این موارد، مربوط به تلاش‌های تحقیقاتی و ترویجی صورت‌گرفته، برای توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام دیرگل می‌باشد. درخت بادام برای باردهی مناسب نیازمند سرمای کافی است، ولی حساسیت شکوفه‌های آن به سرما و وقوع سرمای دیررس بهاره، موجب از بین رفتن بخشی یا همه محصول می‌شود. وقوع متناوب این پدیده باعث کاهش تولید، عملکرد و بازدهی اقتصادی در باغ‌های بادام شده و تهدیدی برای باغداری است. لذا سرمایه‌گذاری تحقیقاتی در پروژه‌های اصلاح‌نژاد بادام با توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده به باغداران، کوشیده است خسارت سرمای دیررس بهاره را کاهش دهد. بدین‌منظور ایستگاه تحقیقات

۱ و ۲- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی و استاد اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

\*- نویسنده مسئول: (Email: shahnavaziali@yahoo.com)

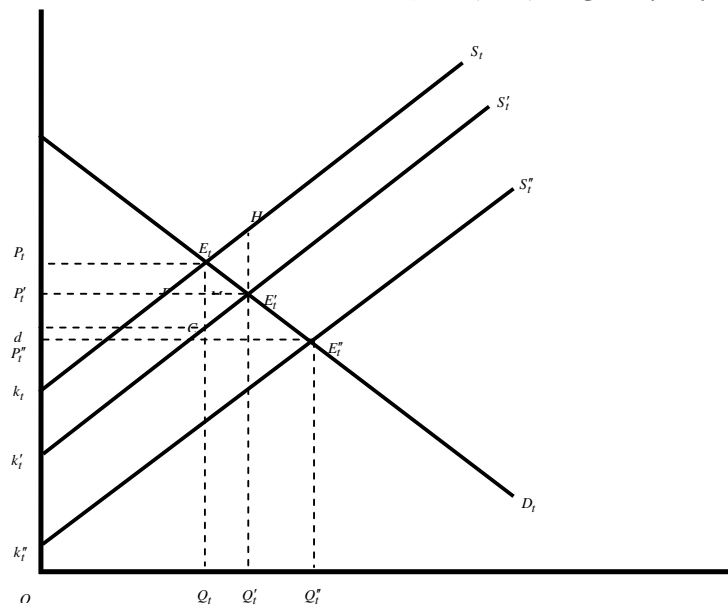
می‌پردازد.

### مواد و روش‌ها

در ارزیابی آثار اقتصادی فعالیت‌های تحقیقاتی و ترویجی از روش‌های مختلفی چون تحلیل نسبت هزینه به فایده، الگوی اقتصادسنجی، الگوی هزینه منابع داخلی و الگوی مازاد اقتصادی استفاده می‌شود. ولی رهیافت غالب که در یک چارچوب تعادل جزئی بیشتر در بررسی آثار رفاهی تحقیقات و ترویج کشاورزی کاربرد دارد، الگوی مازاد اقتصادی است. این الگو به دلیل انعطاف‌پذیری بیشتر، تجمع کمتر اطلاعات و کاربرد در موارد متعدد، نسبت به روش‌های دیگر برتری داشته، به طوری که بیشتر پژوهش‌هایی که به بررسی آثار اقتصادی تحقیقات و ترویج کشاورزی پرداخته‌اند، از این روش استفاده کرده‌اند (۱۶، ۲۲، ۲۴، ۲۹). در چارچوب الگوی مازاد اقتصادی و در نتیجه فعالیت‌های تحقیق و ترویج ارقام بادام دیرگل، منحنی عرضه بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره کمتر به سمت چپ انتقال یافته، لذا به دلیل کاهش زیان اقتصادی سرمای دیررس، منافع جامعه افزایش می‌یابد. در پژوهش حاضر، الگوی متناسب با وضعیت محصول بادام که توانایی ارزیابی تأثیر سرمای دیررس بهاره را داشته باشد، تدوین و تبیین گردید. شکل ۱، چگونگی تأثیر توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام دیرگل بر انتقال منحنی عرضه در شرایط سرمای دیررس بهاره را نشان داده است.

در نتیجه توسعه و معرفی ارقام پرمحصول برنج با اقتصادی بسته، مصرف‌کنندگان نفع و تولیدکنندگان زیان می‌برند. در حالی که با اقتصادی باز، اگرچه به مصرف‌کنندگان سودی نمی‌رسد ولی تولیدکنندگان از نتایج اجرای برنامه اصلاح‌نژاد برنج، ۱۵ میلیارد ریال سود می‌برند. در پژوهشی که اسدی و سعیدی (۱) انجام دادند نرخ بازده داخلی تحقیقات گندم با نرخ‌های ارز رسمی و شناور به ترتیب ۷۷/۸ و ۷۵/۲ درصد محاسبه شد که نشان می‌داد نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات گندم در ایران بیشتر از هزینه فرصت آن است. حسینی و همکاران (۹) با استفاده از رهیافت مازاد اقتصادی به بررسی نرخ بازده داخلی اجتماعی سرمایه‌گذاری تحقیقات به‌نژادی چغندر قند پرداختند. نتایج پژوهش بیانگر زیاد بودن نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی در زمینه اصلاح‌نژاد ارقام چغندر قند بود که در این تحقیق ۱۱۷ درصد محاسبه شد. همچنین محاسبات تحقیق نشان داد که با سرمایه‌گذاری در تحقیقات چغندر قند، ۲۸/۷ میلیون دلار صرفه‌جویی ارزی به دلیل کاهش واردات شکر، نصیب کشور شده است. نیکویی و همکاران (۱۴) نسبت فایده به هزینه تحقیقات و ترویج گندم آبی رقم مهدوی در استان اصفهان را ۸/۱ به دست آورده و به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری تحقیقاتی در توسعه، معرفی و ترویج رقم گندم مهدوی، دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

نگاه کلی به پژوهش‌های انجام‌یافته در کشور نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات در مورد چند محصول زراعی انجام‌شده و اطلاعات دقیقی در مورد آثار اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی دیگر به‌ویژه محصولات باغی به‌منظور ارزیابی و پیش‌بینی وجود ندارد، لذا پژوهش پیش‌رو به بررسی آثار اقتصادی توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل



شکل ۱- تأثیر توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل بر انتقال منحنی عرضه در شرایط سرمای دیررس

که در آن  $k$  پارامتر جابجایی؛  $EY_t$  و  $EAC_t$  به ترتیب تغییر نسبی در عملکرد و هزینه متغیر تولید در هر هکتار و  $\varepsilon$  و  $P'_t$  کشش عرضه کوتاه مدت و قیمت تعادلی بادام، پس از معرفی ارقام بادام دیرگل در شرایط سرمایه دیررس بهاره می‌باشند. برای محاسبه پارامترهای رابطه ۱، لازم است عملکرد و هزینه‌های متغیر بادام را در شرایط سرمایه دیررس بهاره، با و بدون ارقام بادام دیرگل در سال-های مختلف و برای دوره‌های سنی متفاوت محاسبه شود. بدین منظور پیش از محاسبه تغییرات عملکردی و هزینه‌ای باید الگوی بیولوژیکی<sup>۳</sup> بادام معرفی شود. الگوی بیولوژیکی با تعیین میزان تغییر در تعداد درختان در نتیجه حذفیات و جایگزینی به‌عنوان رابطی برای تعیین سطح زیرکشت، تولید و عملکرد در سال‌های آینده و گذشته در محاسبات مورد استفاده قرار می‌گیرد. رابطه زیر الگوی بیولوژیکی مورد استفاده را نشان می‌دهد (۱۹، ۲۰، ۲۳):

$$disc_a = (1 - e^{-\frac{1}{r\mu}}) / (1 + e^{\frac{(\mu-a)}{r\mu}}) \quad (2)$$

که در آن  $disc_a$  درصد تغییر در تعداد درختان در دوره سنی  $a$ ؛  $\mu$  دوره سنی که در آن ۵۰ درصد درختان موجود حذف می‌شوند و  $r$  تأثیر سن بر چگونگی تغییر در تعداد درختان بادام است (۱۹، ۲۳). در رابطه ۳، چنانچه سطح زیرکشت باغ‌های بادام محلی در سال  $t$  با سن  $i$ ، به صورت  $A_{i,t}^{old}$  نشان داده شود در آن صورت برای محاسبه سطح زیرکشت باغ‌های بادام در دوره‌های سنی دیگر لازم است سهمی که هر ساله حذف یا جایگزین می‌شوند را لحاظ کنیم. بنابراین سطح زیرکشت سالیانه باغ‌های بادام محلی به تفکیک دوره‌های سنی، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$A_{i,t}^{old} = A_{i-5,t-5}^{old} - A_{i-5,t-5}^{old} disc_a^{old} \quad (3)$$

که در آن  $i$  سن باغ؛  $a$  دوره‌های سنی و  $A_{i-5,t-5}^{old}$  سطح زیرکشت باغ‌های محلی با سن  $i-5$  در سال  $t-5$  است. عبارت  $A_{i-5,t-5}^{old} disc_a^{old}$  سطحی از باغ‌هاست که در هر دوره امکان تولید را از دست می‌دهند یا اضافه می‌شوند. با در اختیار داشتن اطلاعات سطح زیرکشت باغ‌های بادام محلی به تفکیک دوره‌های سنی، کل سطح زیرکشت باغ‌های محلی در سال‌های مختلف از رابطه ۴، به دست می‌آیند:

$$TA_t^{old} = \sum_{i=1}^l A_{i,t}^{old} \quad (4)$$

که در آن  $TA_t^{old}$  کل سطح زیرکشت باغ‌های بادام محلی است که

در شکل ۱، وقوع سرمایه دیررس بهاره با انتقال منحنی عرضه بادام از  $S'_t$  به  $S_t$ ، خسارتی به اندازه  $k_t E_t E'_t k'_t$  به جامعه وارد می‌کند. با توسعه و معرفی ارقام بادام اصلاح شده دیرگل، منحنی عرضه کمتر به سمت چپ ( $S'_t$ ) منتقل شده و خسارت سرمایه دیررس بهاره کاهش می‌یابد. به طوریکه مازاد اقتصادی تولیدکنندگان در نتیجه کاهش هزینه تولید به اندازه  $k_t FE'_t k'_t$  یا  $FEM - (P_t - d)Q_t + 0.5(P_t - P'_t)(Q'_t - Q_t)$  کمتر کاهش و با کاهش قیمت از  $P_t$  به  $P'_t$  به میزان  $P_t E_t FP'_t$  یا  $FEM - (P_t - P'_t)Q_t$ ، بیشتر کاهش می‌یابد که در مجموع برابر با  $k_t FE'_t k'_t - PE_t FP'_t = (P_t - d)Q_t + 0.5(P_t - d)(Q'_t - Q_t) - (P_t - P'_t)Q_t$  است.

چنانچه  $dP = P_t - P'_t$  و  $P_t = P'_t + dP$  باشند، در آن صورت تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان برابر با  $P'_t E'_t C d$  یا  $(P'_t - d)Q_t + 0.5(P_t - P'_t)(Q'_t - Q_t)$  خواهد بود. همچنین مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان با کاهش قیمت از  $P_t$  به  $P'_t$  به اندازه  $P_t E_t E'_t P'_t$  کمتر کاهش می‌یابد. بنابراین در کل مازاد اقتصادی جامعه به اندازه  $k_t E_t E'_t k'_t$  یا  $P_t E_t E'_t C d$  کمتر کاهش خواهد یافت (۱۶). برای اندازه‌گیری تغییر در مازاد اقتصادی جامعه باید ابتدا مساحت متوازی‌الاضلاع  $k_t HE'_t k'_t$  که برابر با حاصلضرب  $OQ'_t$  و  $E_t C$  می‌باشد محاسبه و سپس به اندازه مثلث  $E_t HE'_t$  از آن کم شود. بنابراین برای محاسبه تغییر در مازاد اقتصادی جامعه، تولیدکننده و مصرف‌کننده لازم است انتقال عمودی تابع عرضه یا پارامتر جابجایی<sup>۲</sup> که برابر با  $E_t C$  است به همراه تغییر نسبی در قیمت و تولید ناشی از معرفی ارقام بادام دیرگل در شرایط سرمایه دیررس بهاره، محاسبه شوند. آلتون و همکاران (۱۶) برای اندازه‌گیری پارامتر جابجایی رابطه ۱، را پیشنهاد کرده‌اند. مقدار پارامتر جابجایی به اندازه کشش عرضه ارتباط دارد ولی نسبت به نوع تابع عرضه، حساس نمی‌باشد. در بیشتر مطالعات و در مواردی که نوع تابع عرضه محصول مشخص نیست و انتقال منحنی عرضه به صورت موازی فرض شده است، استفاده از تابع عرضه خطی، توصیه می‌شود. در نظر گرفتن شکل تابع عرضه به صورت خطی باعث سهولت در محاسبه تغییرات مزادهای اقتصادی، می‌گردد (۱۶، ۲۹):

$$k = [(EY_t / \varepsilon) - (EAC_t / 1 + EY_t)] P'_t \quad (1)$$

۱ - در مطالعات پس از اجرا، استفاده از  $Q'_t$ ، همانطور که از شکل ۱ مشخص است، باعث ارزیابی به اندازه مثلث  $E_t HE'_t$  در برآورد تغییر مازاد اقتصادی تولیدکنندگان می‌شود که لازم است نسبت به اصلاح آن، اقدام شود.

## 2- Shift Parameter

## 3- Biological Model

$$NP_t^{mix} = \sum_{i=1}^l A_{i,t}^{old} Y_i^{old} + \sum_{i=1}^l A_{i,t}^{new} Y_i^{new} \quad (10)$$

که در آن  $NP_t^{mix}$ ، کل تولید بادام با ارقام محلی و دیرگل در زمان  $t$  است که از مجموع تولید باغ‌های محلی و دیرگل به دست می‌آید. پارامتر دیگری که در محاسبه پارامتر جابجایی دارای اهمیت است، تغییر نسبی در هزینه‌های متغیر تولید باغ‌های بادام در نتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل نسبت به شرایط بدون ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره است. برای محاسبه تغییر نسبی هزینه‌های هر هکتار بادام در دوره‌های مختلف لازم است هزینه‌های متغیر تولید هر هکتار بادام به تفکیک محلی و دیرگل محاسبه شوند. رابطه ۱۱، چگونگی محاسبه هزینه متوسط هر هکتار باغ محلی در سال  $t$  را مشخص می‌سازد:

$$AC_t^{old} = \sum_{i=1}^l (A_{i,t}^{old} TC_{i,t}^{old}) / TA_t^{old} \quad (11)$$

که در آن  $AC_t^{old}$ ، هزینه متوسط هر هکتار باغ محلی در سال  $t$  است که از تقسیم مجموع حاصلضرب سطح زیرکشت سالیانه باغ‌ها با ارقام محلی در سنین مختلف در کل هزینه متغیر در هکتار یا  $TC_{i,t}^{old}$ ، بر کل سطح زیرکشت ارقام محلی، یعنی  $TA_{i,t}^{old}$  به دست می‌آید. به منظور محاسبه هزینه متوسط هر هکتار باغ بادام محلی و دیرگل از رابطه ۱۲، استفاده می‌شود:

$$AC_t^{mix} = \left[ \sum_{i=1}^l (A_{i,t}^{old} TC_{i,t}^{old}) + \sum_{i=1}^l (A_{i,t}^{new} TC_{i,t}^{new}) \right] / TA_t^{mix} \quad (12)$$

که در آن  $AC_t^{mix}$ ، متوسط هزینه هر هکتار باغ بادام محلی و دیرگل در سال  $t$  است. در رابطه ۱۲، کل هزینه متغیر ارقام محلی و دیرگل به ترتیب به صورت  $TC_{i,t}^{old}$  و  $TC_{i,t}^{new}$  تعریف می‌شوند. متوسط هزینه متغیر هر هکتار باغ محلی و دیرگل، از تقسیم مجموع حاصلضرب سطح زیرکشت باغ‌ها به تفکیک نوع رقم در هزینه‌های مربوط، بر کل سطح زیرکشت باغ‌های بادام، یعنی  $TA_t^{mix}$  به دست می‌آید. با استفاده از اطلاعات به دست آمده از روابط ۱۱ و ۱۲، امکان محاسبه درصد تغییر در هزینه متغیر هر هکتار باغ بادام در نتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره فراهم می‌شود. رابطه ۱۳، چگونگی محاسبه را نشان می‌دهد:

$$EAC_t = (AC_t^{mix} - AC_t^{old}) / AC_t^{old} \quad (13)$$

که در آن  $EAC_t$  تغییر نسبی هزینه تولید هر هکتار باغ بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره است. برای محاسبه تغییر نسبی در قیمت و تولید فرض می‌شود توابع عرضه و تقاضای بادام به صورت

از مجموع سطح زیرکشت باغ‌های بادام ارقام محلی در سن‌های مختلف، یعنی  $A_{i,t}^{old}$  به دست می‌آید. برای محاسبه سطح زیرکشت ارقام اصلاح شده بادام از روابط مشابه ارقام محلی استفاده می‌گردد، لذا از ذکر آن‌ها در این قسمت صرف نظر شده است. سطح زیرکشت باغ‌های بادام در مرحله پس از توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل ترکیبی از ارقام محلی و دیرگل است. در رابطه ۵، چگونگی محاسبه کل سطح زیرکشت باغ‌های بادام مشخص شده است:

$$TA_t^{mix} = TA_t^{old} + TA_t^{new} \quad (5)$$

که در آن  $TA_t^{mix}$  کل سطح زیرکشت باغ‌های بادام است که از مجموع سطح زیرکشت ارقام محلی ( $TA_t^{old}$ ) و دیرگل ( $TA_t^{new}$ ) به دست می‌آید. با محاسبه سطح زیرکشت باغ‌های بادام به تفکیک نوع ارقام، امکان محاسبه تغییر نسبی عملکرد یا  $EY_t$  که در محاسبه پارامتر جابجایی کاربرد دارد، فراهم می‌گردد. برای محاسبه تغییر نسبی عملکرد در نتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$EY_t = (Y_t^{mix} - Y_t^{old}) / Y_t^{old} \quad (6)$$

در رابطه ۶  $Y_t^{old}$  و  $Y_t^{mix}$  به ترتیب عملکرد کل و باغ‌های بادام محلی در زمان  $t$  در شرایط سرمای دیررس بهاره است که به سطح زیرکشت باغ‌ها و توزیع سنی درختان بستگی دارند. برای محاسبه عملکرد باغ‌های محلی از رابطه ۷، استفاده می‌شود:

$$Y_t^{old} = NP_t^{old} / TA_t^{old} \quad (7)$$

که در آن  $NP_t^{old}$  کل تولید باغ‌های محلی می‌باشد. در رابطه زیر چگونگی محاسبه  $NP_t^{old}$  ارائه شده است:

$$NP_t^{old} = \sum_{i=1}^l A_{i,t}^{old} Y_i^{old} \quad (8)$$

در رابطه ۸،  $Y_i^{old}$  عملکرد باغ‌های محلی در سن  $i$  در شرایط سرمای دیررس بهاره است. برای محاسبه عملکرد باغ‌های دیرگل از رابطه ۹، استفاده می‌شود:

$$Y_t^{mix} = NP_t^{mix} / TA_t^{mix} \quad (9)$$

که در آن  $Y_t^{mix}$  عملکرد باغ‌ها در زمان  $t$ ، با ارقام محلی و دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره است. متوسط عملکرد در این دوره زمانی از تقسیم کل تولید که ترکیبی از ارقام محلی و دیرگل است بر سطح کل زیرکشت باغ‌های بادام به دست می‌آید. برای محاسبه  $NP_t^{mix}$ ، از رابطه ۱۰، استفاده می‌شود:

می‌باشد. همانطور که در شکل ۱، مشخص است تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکننده برابر با مجموع مساحت مستطیل  $P'_1MCd$  و مثلث  $ME'_1C$  می‌باشد که برای محاسبه آن از رابطه ۲۰، استفاده می‌شود:

$$\Delta PS_t = (P'_t - d)[Q'_t - 0.5(Q'_t - Q_t)] \quad (20)$$

که در آن  $\Delta PS_t$  مقدار تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکننده را در نتیجه معرفی ارقام بادام دیرگل نشان داده و تابعی از قیمت‌ها و مقادیر تعادلی می‌باشد. با استفاده از تساوی  $d = P_t - k$ ، تغییر در مازاد تولیدکننده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta PS_t = (P'_t - P_t + k)[Q'_t - 0.5(Q'_t - Q_t)] \quad (21)$$

با استفاده از روابط ۱۷، ۱۸ و ۱۹، امکان استفاده از کشش‌های عرضه و تقاضای بادام در محاسبه تغییر مازاد تولیدکننده میسر می‌شود. که نتیجه به صورت رابطه ۲۲، قابل ارائه می‌باشد:

$$\Delta PS_t = (k^* - Z_t)P'_tQ'_t(1 - 0.5Z_t\eta) \quad (22)$$

با توجه به شکل ۱، تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده برابر با  $P_tE_tE'_tP'_t$  است. این مقدار برابر با مجموع مستطیل  $P_tE_tMP'_t$  و مثلث  $E_tE'_tM$  است و از رابطه ۲۳، محاسبه می‌شود:

$$\Delta CS_t = P'_tQ'_tZ_t(1 - 0.5Z_t\eta) \quad (23)$$

که در آن  $\Delta CS_t$  تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده است. تغییر در مازاد اقتصادی کل، از جمع تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده و تولیدکننده با استفاده از رابطه ۲۴، به دست می‌آید:

$$\Delta TS_t = \Delta CS_t + \Delta PS_t \quad (24)$$

که در آن  $\Delta TS_t$  تغییر در مازاد اقتصادی کل است. با جایگزینی روابط ۲۲ و ۲۳ در رابطه ۲۴، مقدار تغییر در مازاد اقتصادی کل بر حسب پارامتر جابجایی، قیمت، تولید و کشش‌های عرضه و تقاضای بادام از رابطه ۲۵، به دست می‌آید:

$$\Delta TS_t = k^*P'_tQ'_t(1 - 0.5Z_t\eta) \quad (25)$$

با محاسبه تغییر در مازادهای اقتصادی و مقایسه آن با هزینه‌های تحقیق و ترویج ارقام دیرگل با استفاده از شاخص‌های ارزش خالص حال و نرخ بازده داخلی، امکان ارزیابی کارایی فعالیت‌های توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل، میسر می‌شود. ارزش خالص حال از محاسبه مجموع ارزش منافع خالص با یک نرخ تنزیل مشخص در یک نقطه زمانی به دست می‌آید. برای تعیین ارزش خالص حال از رابطه ۲۶، استفاده می‌شود:

روابط ۱۴ و ۱۵، تعریف شوند. در آن صورت کاهش نسبی در قیمت محصول، از رابطه ۱۶، قابل محاسبه خواهد بود. در رابطه ۱۴،  $k$  پارامتر جابجایی عرضه بادام در صورت معرفی ارقام بادام دیرگل در شرایط سرمای دیررس است:

$$Q_{s'_t} = \alpha + \beta(P'_t + k) = (\alpha + \beta k) + \beta P'_t \quad (14)$$

که در آن  $Q_{s'_t}$  مقدار عرضه بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره با ارقام دیرگل؛  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب پارامترهای عرض از مبدأ و شیب تابع عرضه بادام و  $P'_t$  قیمت بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره با ارقام دیرگل می‌باشند. تعیین مقادیر تعادلی در بازار بادام از برابر قرار دادن توابع عرضه و تقاضا به دست می‌آید. برای به دست آوردن این مقادیر تابع تقاضای بادام به صورت رابطه ۱۵، تعریف می‌شود:

$$Q_d = \gamma - \delta P'_t \quad (15)$$

که در آن  $Q_d$  مقدار تقاضای بادام و  $\gamma$  و  $\delta$  به ترتیب پارامترهای عرض از مبدأ و شیب تابع تقاضای بادام می‌باشند. برای محاسبه کاهش نسبی قیمت در نتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط وقوع سرمای دیررس از رابطه ۱۶، استفاده می‌شود:

$$Z_t = (P_t - P'_t)/P'_t \quad (16)$$

که در آن  $Z_t$ ، کاهش نسبی قیمت؛  $P_t$  قیمت تعادلی هر واحد بادام پیش از معرفی ارقام دیرگل و  $P'_t$  قیمت تعادلی بعد از معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره است. با محاسبه مقادیر تعادلی  $P_t$  و  $P'_t$ ، از حل هم‌زمان روابط عرضه و تقاضا،  $Z_t$  برحسب پارامترهای منحنی‌های عرضه و تقاضا، از رابطه ۱۷، به دست می‌آید:

$$Z_t = (\beta k/P'_t)/(\beta + \delta) \quad (17)$$

چنانچه در رابطه ۱۷، کسر  $k/P'_t$  مساوی  $k^*$  و صورت و مخرج به  $P'_t/Q'_t$  تقسیم شود در آن صورت تغییر نسبی در قیمت بر حسب کشش‌های عرضه و تقاضا از رابطه ۱۸، به دست می‌آید:

$$Z_t = k^* \varepsilon / (\varepsilon + \eta) \quad (18)$$

که در آن مقدار  $Z_t$ ، برحسب  $\varepsilon$  کشش عرضه بادام و  $\eta$  کشش تقاضای بادام محاسبه شده است. با استفاده از روابط ۱۴ و ۱۵ تغییر نسبی در تولید یا  $(Q'_t - Q_t)/Q'_t$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$(Q'_t - Q_t)/Q'_t = Z_t \eta \quad (19)$$

با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به پارامتر جابجایی، تغییر نسبی در قیمت و تولید، تغییر در مازادهای اقتصادی قابل محاسبه

می‌شوند (۴). در مرحله نخست برای تعیین تعداد شهرستان‌های نمونه از رابطه ۲۸، استفاده شد (۲۵):

$$n = \left( \sum_{i=1}^L N_i^2 \delta_i^2 / w_i \right) / \left( N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \delta_i^2 \right) \quad (28)$$

که در آن  $n$  برابر با تعداد کل شهرستان انتخاب شده در مرحله نخست نمونه‌گیری است که بر اساس وزن هر طبقه یا  $w_i$ ، بین طبقه‌های نمونه‌گیری اختصاص می‌یابند. در رابطه ۲۸،  $i$  برابر با تعداد طبقه‌های مشخص شده در مرحله نخست روش نمونه‌گیری پژوهش بوده و از یک تا سه تعریف می‌شود.  $N_i$ ، تعداد شهرستان هر طبقه و  $N$  تعداد کل شهرستان‌های مرحله نخست می‌باشد.  $\delta_i^2$  واریانس سطح زیرکشت باغ‌های بادام و  $D$  واریانس میانگین سطح زیرکشت بادام در بین شهرستان‌های طبقات، است. با استفاده از رابطه ۲۸، تعداد شهرستان لازم برای نمونه‌گیری ۲/۲ برآورد گردید. برای تعیین شهرستان‌های نمونه در مرحله نخست، از جدول اعداد تصادفی استفاده گردید و شهرستان‌های عجیشیر و آذرشهر برای طبقه اول و شهرستان ملکان برای طبقه دوم و شهرستان جلفا برای طبقه سوم انتخاب شدند. مرحله دوم نمونه‌گیری شامل چهار طبقه می‌باشد. طبقه اول شامل آبادی‌های خضرو، آغاجری، شیراز و بولالو، طبقه دوم شامل آبادی‌های خان‌امیر، دین‌آباد و قاضی‌جهان و طبقه سوم و چهارم هر کدام دارای یک آبادی می‌باشند که به ترتیب آبادی طورآغای و دشت گردیان می‌باشند. در رابطه ۲۸، برای تعیین تعداد آبادی مورد نیاز برای نمونه‌گیری،  $i$  از یک تا دو تعریف می‌شود زیرا در طبقه‌های سوم و چهارم تنها یک آبادی وجود داشت که در آن باغ‌های بادام به صورت متمرکز کشت می‌شوند، بنابراین اطلاعات باغداران آنها به صورت کامل گردآوری گردید.  $N_i$ ، تعداد آبادی هر طبقه و  $N$  تعداد کل آبادی‌ها می‌باشد.  $\delta_i^2$  عبارت از واریانس سطح زیرکشت باغ‌های بادام متمرکز در میان آبادی‌های مورد مطالعه و  $D$  واریانس میانگین سطح زیرکشت بادام در بین آبادی‌های طبقات است. با استفاده از رابطه ۲۸، تعداد آبادی‌های لازم برای نمونه‌گیری، ۲ آبادی برآورد گردید که با توجه به وزن‌های اختصاص یافته به هر طبقه، آبادی‌های دین‌آباد و آغاجری به ترتیب برای طبقه اول و دوم مرحله دوم نمونه‌گیری به صورت تصادفی انتخاب شدند. بنابراین آبادی‌های دین‌آباد، آغاجری، طورآغای و دشت گردیان برای تکمیل پرسشنامه و جمع‌آوری اطلاعات از طریق سرشماری از باغ‌های بادام متمرکز مشخص گردید. همچنین آبادی بنایم در شهرستان ملکان به دلیل اینکه محل اجرای طرح‌های کشت بادام دیرگل بود، بدون نمونه‌گیری انتخاب شد. در نهایت برای محاسبه اطلاعات مورد نیاز در پژوهش پیش‌رو، اطلاعات ۱۴۳ باغ بادام متمرکز برای سال‌های

$$NPV_t = \sum_{t=1}^T (B_t - C_t) / (1+r)^t \quad (26)$$

که در آن  $B_t$  و  $C_t$  به ترتیب کاهش کمتر در مازاد اقتصادی جامعه و هزینه تحقیق و ترویج ارقام بادام دیرگل در سال‌های مختلف می‌باشد. طول دوره مورد مطالعه ۵۲ سال است که از سال ۱۳۴۷ آغاز و تا پایان سال ۱۳۹۸ ادامه می‌یابد. در رابطه ۲۶،  $r$  هزینه فرصت سرمایه را مشخص می‌کند. چنانچه مقدار ارزش خالص حال صفر یا عددی مثبت باشد سرمایه‌گذاری دارای توجیه اقتصادی بوده و جریان درآمدها برای جبران هزینه‌های اجرای پروژه سرمایه‌گذاری، کافی می‌باشند. نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری، نرخ تنزیلی است که در آن ارزش حال منافع با ارزش حال هزینه‌ها برابر می‌شود. محاسبه نرخ بازده داخلی امکان مقایسه گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری را فراهم می‌سازد و پروژه‌های سرمایه‌گذاری در صورتی دارای توجیه اقتصادی خواهند بود که نرخ بازده داخلی محاسبه شده بیشتر از نرخ بازده پروژه-های رقیب یا نرخ سود بانکی تسهیلات دریافتی باشد. برای محاسبه نرخ بازده داخلی از رابطه ۲۷، استفاده می‌شود:

$$\sum_{t=1}^T (B_t - C_t) / (1+R)^t = 0 \quad (27)$$

که در آن  $R$  نرخ بازده داخلی است. برای محاسبه تغییر در مازادهای اقتصادی، ارزش خالص حال و نرخ بازده داخلی به اطلاعات تولیدی، قیمتی و هزینه‌ای بادام در شرایط سرمای دیررس و هزینه‌های تحقیق و ترویج نیاز داریم. در این پژوهش به منظور گردآوری اطلاعات مورد نیاز از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده دو مرحله‌ای استفاده گردید. برای تعیین تعداد شهرستان‌های نمونه در مرحله نخست روش نمونه‌گیری، جامعه مورد بررسی با توجه به سطح زیرکشت باغ‌های بادام بارور به سه طبقه تقسیم می‌شود؛ طبقه اول شهرستان‌های مراغه، شبستر، عجیشیر و آذرشهر می‌باشند که در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ از ۸۸۱۱ هکتار باغ بادام بارور استان آذربایجان شرقی، ۵۸۳۲ هکتار در محدوده جغرافیایی این شهرستان‌ها قرار گرفته است و ۶۶ درصد کل سطح زیرکشت باغ‌های بادام در استان آذربایجان شرقی را به خود اختصاص داده‌اند. طبقه دوم که از لحاظ سطح زیرکشت محدودتر است شامل شهرستان‌های اسکو، بناب، مرند، تبریز، ملکان و میانه می‌باشد. مجموع سطح زیرکشت در شهرستان‌های طبقه دوم برابر با ۲۸۱۹ هکتار بوده که ۳۲ درصد باغ‌های بادام در استان آذربایجان شرقی می‌باشد. طبقه سوم شامل شهرستان‌های جلفا، هشترود، اهر، هریس، بستان‌آباد، کلیبر، ورزقان و چارویماق است که در مجموع دارای ۱۶۰ هکتار باغ بادام می‌باشند و تنها ۲ درصد سطح زیرکشت بادام در استان آذربایجان شرقی را شامل

در استان آذربایجان شرقی ارقام محلی با کیفیت پوست سنگی و ارقام دیرگل با کیفیت پوست کاغذی است. بررسی سهم پذیرش ارقام اصلاح شده بادام دیرگل بیانگر این مطلب می باشد که تا سال ۱۳۸۸ تنها ۳۰ درصد کل سطح زیر کشت بادام در استان آذربایجان شرقی به کشت ارقام دیرگل اختصاص یافته است.

## بحث و نتیجه گیری

بررسی اطلاعات باغ های مورد مطالعه که در جدول ۱، ارائه شده است مشخص می سازد از مجموع ۱۴۳ باغ مورد نظر مطالعه تعداد ۱۳۹ باغ آبی و ۴ باغ دیم می باشند. همچنین رقم غالب مورد استفاده

جدول ۱- تعداد و سهم باغ های مورد مطالعه در نمونه گیری به تفکیک نوع رقم، کیفیت پوست و نوع کشت

رقم بادام	کیفیت پوست	نوع کشت			
		باغ آبی (قطعه)	سهم (درصد)	باغ دیم (قطعه)	سهم (درصد)
محلی	سنگی	۹۰	۶۳	۲	۱/۵
	کاغذی	۶	۴	۲	۱/۵
دیرگل	سنگی	۱۸	۱۳	۰	۰
	کاغذی	۲۵	۱۷	۰	۰
جمع		۱۳۹	۹۷	۴	۳
جمع		۱۴۳			

مأخذ: یافته های پژوهش

جدول ۲- تعداد درخت در هکتار و میزان حذف درختان در باغ های بادام آبی در سنین مختلف ارقام محلی و دیرگل

سن	تعداد درخت در هکتار (اصله)		میزان حذف درختان (درصد)	
	ارقام محلی سنگی	ارقام محلی سنگی	ارقام دیرگل کاغذی	ارقام دیرگل کاغذی
۱ الی ۵	۷۷۷	-۱/۲۵	۰/۱	۷۱۱
۶ الی ۱۰	۱۶۳۴	-۱/۰۳	۰/۴۳	۴۴۵
۱۱ الی ۱۵	۹۰۴	۰/۴۴	۰/۷۶	۲۰۶
۱۶ الی ۲۰	۴۶۰	۰/۷۸	۰/۸۵	۲۶۳
۲۱ الی ۲۵	۵۶۰	۰/۸۶	-	-

مأخذ: یافته های پژوهش

می شود. نتایج جدول ۲، نشان می دهد که در دوره های سنی ۱ الی ۵ و ۶ الی ۱۰ سالگی در باغ های بادام محلی سنگی میزان خالص حذفیات منفی است. به عبارت دیگر در این سال ها کشت درختان به منظور جایگزینی بیشتر از میزان حذف آنها می باشد. همانطور که از جدول ۲، مشخص است میزان حذفیات در باغ های بادام دیرگل کاغذی از ابتدا مثبت و همواره تعداد درختان حذف شده در این باغ ها بیشتر از درختان جایگزین شده می باشد. از تابع خالص حذفیات به عنوان عاملی در تعیین سطح زیر کشت باغ های بادام در سال های مختلف و تشکیل ماتریس وینتیج<sup>۱</sup> استفاده می شود. کشت عرصه مورد استفاده در این پژوهش برابر با ۰/۶۶۹ می باشد که از برآورد تابع عرصه بادام با استفاده از داده های گردآوری شده از باغداران بادام در استان آذربایجان شرقی به دست آمده است. بنابراین با در اختیار داشتن

اطلاعات ارائه شده در جدول ۱، بیانگر آن می باشد که سهم ارقام محلی سنگی و ارقام دیرگل کاغذی از کل باغ های مورد مطالعه به ترتیب ۶۴ و ۱۷ درصد می باشد. بنابراین در این پژوهش، ارزیابی اقتصادی بر اساس اطلاعات باغ های بادام آبی با ارقام محلی سنگی و دیرگل کاغذی انجام گردید. به منظور محاسبه تابع خالص حذفیات در باغ های بادام ابتدا تراکم درختان در هر هکتار محاسبه می شود. در جدول ۲، تراکم درختان در هر هکتار باغ بادام با ارقام محلی سنگی و دیرگل کاغذی در دوره های سنی مختلف ارائه شده است.

جدول ۲، نشان می دهد که میانگین تعداد درخت در هر هکتار از باغ های بادام در دوره های سنی و ارقام مختلف، یکسان نمی باشد. به طوریکه در ارقام محلی سنگی ابتدا تعداد درخت در هر هکتار به طور متوسط تا ۱۶۳۴ اصله در دوره سنی ۶ الی ۱۰ سالگی افزایش و سپس روند کاهشی را دنبال می کند. در باغ های بادام دیرگل کاغذی پس از احداث باغ، روند کاهشی در تعداد درختان در هر هکتار باغ مشاهده

اطلاعات مربوط به کشتش عرضه بادام، تغییر نسبی در عملکرد و هزینه تولید بادام، امکان محاسبه پارامتر جایجایی در استان آذربایجان شرقی فراهم می‌شود. در جدول ۳، نتایج محاسبه پارامتر جایجایی گزارش شده است.

نتایج جدول ۳، نشان می‌دهد که توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل در بیشتر سال‌های مورد مطالعه منجر به انتقال کمتر تابع عرضه بادام به سمت چپ در شرایط وقوع سرمای دیررس شده است. در محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل در استان آذربایجان شرقی با توجه به اینکه خسارت سرمای دیررس در این استان از میانگین خسارت کل کشور بیشتر است<sup>۱</sup> و به منظور تحلیل حساسیت نتایج نسبت به کشت تقاضا، فرض می‌شود منحنی عرضه بادام استان آذربایجان شرقی، با تقاضای افقی بازار مواجه است.<sup>۲</sup> لذا کل منافع محاسبه شده، عاید تولیدکنندگان می‌شود و منافع مصرف‌کنندگان به دلیل ثبات قیمت، تغییری نخواهد کرد. در جدول ۴، منافع ناشی از توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس در طول سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸ گزارش شده است.

بررسی مقادیر محاسبه شده، نشان می‌دهد که در نتیجه کشت ارقام بادام دیرگل به جای ارقام محلی در طول سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۸۸ منافع تولیدکنندگان، سالانه و همزمان با وقوع سرمای دیررس بهاره ۴۷۳ میلیون ریال کمتر کاهش یافته است. مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان ۱۷/۱ میلیارد ریال می‌باشد که با کاهش احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یکبار به ۸/۵ میلیارد ریال می‌رسد. چنانچه فرض شود تابع عرضه بادام ایران از جمع افقی توابع عرضه مناطق بادام‌خیز کشور به دست می‌آید در آن صورت هرگونه تغییر در توابع عرضه مناطق، به تابع عرضه کل منتقل و آثار اقتصادی در سطح کشوری مشاهده خواهد شد.

۱- به دلیل وقوع سرمای دیررس بهاره در سال ۱۳۸۳ تولید استان از ۱۶۷۶۳/۰۶ تن در سال ۱۳۸۲ به ۱۰۷۱ تن کاهش یافت (۳).

۲- سهم استان از تولید بادام کشور در سال ۱۳۸۷، ۱۱/۵ درصد و برابر با ۱۱۸۵۹/۱ تن بود و رتبه سوم تولید را بعد از استان‌های فارس و چهارمحال و بختیاری داشت (۴).



جدول ۳- پارامتر جابجایی منحنی عرضه بادام در شرایط سرما در استان آذربایجان شرقی

سال	پارامتر جابجایی	سال	پارامتر جابجایی	سال	پارامتر جابجایی	سال	پارامتر جابجایی	سال	پارامتر جابجایی
۱۳۷۴	۰/۵۷	۱۳۷۹	۰/۱	۱۳۸۴	-۰/۰۴	۱۳۸۹	۰/۰۳	۱۳۹۴	۰/۰۵
۱۳۷۵	۰/۴۱	۱۳۸۰	۰/۰۳	۱۳۸۵	-۰/۰۳	۱۳۹۰	۰/۰۳	۱۳۹۵	۰/۰۵
۱۳۷۶	۰/۳۷	۱۳۸۱	-۰/۰۶	۱۳۸۶	۰/۰۸	۱۳۹۱	۰/۰۳	۱۳۹۶	۰/۰۵
۱۳۷۷	۰/۲۳	۱۳۸۲	-۰/۰۹	۱۳۸۷	۰/۰۸	۱۳۹۲	۰/۰۳	۱۳۹۷	۰/۰۷
۱۳۷۸	۰/۲۳	۱۳۸۳	-۰/۰۵	۱۳۸۸	۰/۰۳	۱۳۹۳	۰/۰۴	۱۳۹۸	۰/۰۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرما (ریال)

استان آذربایجان- شرقی		ایران*		استان آذربایجان- شرقی		ایران	
سال	تغییر در منافع تولیدکنندگان	تغییر در منافع مصرف‌کنندگان	سال	تغییر در منافع مصرف‌کنندگان	تغییر در منافع تولیدکنندگان	تغییر در منافع مصرف‌کنندگان	سال
۱۳۷۴	۱۱۹۷۰۴۰۹۷۹	۶۰۱۶۱۹۹۱۵/۷	۱۳۸۷	۸۳۸۵۰۷۷۵۷/۶	۱۹۷۷۱۰۲۳۶۵	۸۴۷۴۴۳۷۵۶/۲	۱۱۸۱۱۲۴۷۳۵
۱۳۷۵	۹۷۳۷۳۹۲۸۹/۱	۴۶۲۹۹۱۸۵۶/۷	۱۳۸۸	۶۴۵۲۹۴۹۰۰/۲	۸۸۳۳۷۸۲۴۲/۷	۳۷۴۸۱۵۸۹۵/۱	۵۲۳۳۹۹۶۵۲/۸
۱۳۷۶	۸۲۹۰۹۰۱۴۵/۹	۳۸۱۷۸۷۴۷۴/۳	۱۳۸۹	۵۴۱۸۷۲۵۴۲/۳	۶۴۴۸۷۳۹۳۹/۷	۲۷۱۴۸۳۱۰۷/۴	۳۷۸۳۷۵۸۱
۱۳۷۷	۳۴۹۳۲۷۲۱۸/۲	۱۵۶۵۳۴۰۲۹/۲	۱۳۹۰	۲۱۸۱۶۹۳۰۳/۲	۶۸۵۲۲۱۸۲۷	۲۸۸۷۰۲۰۱۷/۷	۴۰۲۳۷۸۴۳۷/۲
۱۳۸۸	۲۹۰۸۶۰۷۵۹/۹	۱۳۰۱۳۰۴۴۰/۸	۱۳۹۱	۱۸۱۳۶۹۳۰۱/۹	۶۲۸۲۵۵۰۲۳/۴	۲۶۴۵۲۷۰۹۱	۳۶۸۶۸۴۶۳۳
۱۳۷۹	۹۱۳۸۶۹۸۷۸/۸	۳۹۳۸۴۸۹۳۶/۵	۱۳۹۲	۵۴۸۹۲۶۹۵۵/۲	۸۳۳۶۲۹۸۰۸/۱	۳۵۱۹۵۹۳۹۵/۵	۴۹۰۵۴۳۴۰۷/۴
۱۳۸۰	۳۷۱۷۳۴۸۱/۳	۱۵۹۱۷۸۰۴۵/۳	۱۳۹۳	۲۲۱۸۵۴۴۰۰/۶	۹۴۰۵۱۲۰۸۰/۴	۳۹۸۱۲۷۱۴۱/۸	۵۵۴۸۸۹۷۰۲/۸
۱۳۸۱	-۷۲۵۷۴۹۵۰۰/۴	-۲۹۷۷۸۴۰۵۷/۲	۱۳۹۴	-۴۱۵۰۳۶۵۲۹/۷	۵۳۴۰۸۳۷۰۲/۹	۲۲۶۵۳۴۷۲۴/۵	۳۱۵۷۳۲۷۷۲/۳
۱۳۸۲	-۱۷۵۳۳۳۳۴۸۶	-۷۱۵۸۳۸۲۹۳/۴	۱۳۹۵	-۹۹۷۶۹۹۶۲/۴	۵۰۷۲۹۴۴۷۶/۲	۲۱۵۰۴۷۵۸۲/۵	۲۹۹۷۳۲۵۶۸/۱
۱۳۸۳	-۷۸۳۳۳۰۷۷/۸	-۳۲۲۳۰۶۱۶۶/۴	۱۳۹۶	-۴۴۹۲۱۴۲۱۹/۵	۴۹۲۷۰۴۵۸۳/۶	۲۰۸۸۲۰۷۱۵/۲	۲۹۱۰۴۳۸۷۱/۸
۱۳۸۴	-۷۷۱۴۲۸۶۰۸/۷	-۳۱۸۴۵۵۱۴۰/۷	۱۳۹۷	-۴۴۳۸۴۶۸۵۲/۳	۶۹۳۷۰۹۵۸/۷	۲۹۵۹۹۵۸۵۶/۶	۴۱۲۵۴۴۲۲۵/۱
۱۳۸۵	-۶۵۷۱۷۲۹۳۷/۳	-۲۷۲۲۱۴۶۷۵/۷	۱۳۹۸*	-۳۷۹۳۹۹۲۰۴/۳	۷۱۳۹۷۶۸۵۲/۲	۳۰۶۷۵۹۷۸۴/۹	۴۲۷۵۴۶۴۵۰/۲
۱۳۸۶	۲۰۵۴۴۰۶۹۷۵	۸۸۰۶۸۶۷۳۱/۳		۱۲۲۷۴۵۷۱۳۲			

\* در مطالعات انجام یافته در داخل کشور، برآوردی از تقاضای بادام وجود ندارد. لذا در پژوهش حاضر از کشتش تقاضای به دست آمده از مطالعه روسو و همکاران (۳۰) که برابر با ۰/۴۸- می‌باشد در محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل استفاده شده است.

\*\* دوره‌های سنی مورد مطالعه در این پژوهش، به صورت ۱ الی ۵، ۶ الی ۱۰ و ۱۱ الی ۱۵ سال، است. بنابراین انتظار می‌رود درختانی که در حال حاضر در دوره‌های سنی ۱ الی ۵ و ۶ الی ۱۰ سالگی می‌باشند، تا ده سال، تولید داشته باشند، لذا لازم است تأثیر اقتصادی ناشی از تولید آینده نیز در محاسبات در نظر گرفته شود. برای این منظور، ده سال به دامنه مطالعه اضافه و بررسی آثار اقتصادی تا سال ۱۳۹۸ ادامه می‌یابد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بهاره استفاده شد. پارامتر جابجایی برآورد شده برای استان آذربایجان شرقی نیز با استفاده از نسبت تولید استان آذربایجان شرقی به کل کشور در شرایط سرمای دیررس بهاره تعدیل می‌شود. در جدول ۴، منافع ناشی از توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره به تفکیک تولیدکننده و مصرف‌کننده در طول سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸ گزارش شده است. نتایج نشان می‌دهد که

در این وضعیت منحنی تقاضای بازار دارای شیب منفی بوده و تأثیرات رفاهی همزمان در مزادهای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان مشاهده خواهد شد. برای استخراج تولید بادام کشور در شرایط سرمای دیررس بهاره از حاصلضرب نسبت تولید در شرایط سرمای دیررس بهاره به تولید در شرایط بدون سرمای دیررس بهاره استان آذربایجان شرقی و تولید کل کشور در شرایط بدون سرمای دیررس

فعالیت‌ها به صورت کلی محاسبه و هزینه می‌گردید. ارزش کل سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و ترویجی انجام‌یافته برای توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل در مقادیر واقعی (بدون در نظر گرفتن ارزش زمانی پول) در طول سال‌های ۱۳۴۷ الی ۱۳۸۱ برابر با ۱/۰۸ میلیارد ریال است که ۰/۲۴ میلیارد ریال آن در مراحل تحقیق و ۰/۸۴ میلیارد آن برای ترویج ارقام اصلاح‌شده، صرف شده است. در جداول ۴ و ۵، اطلاعات لازم جهت تعیین ارزش خالص حال و نرخ بازده داخلی آمده است. خالص منافع از کسر مجموع هزینه‌های تحقیقات و ترویج از منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل محاسبه شده است.

ارزش خالص حال منافع معرفی و توسعه ارقام بادام دیرگل با فرض منحنی تقاضای افقی چنانچه همه‌ساله سرمای دیررس بهاره داشته باشیم ۸/۴۷ میلیارد ریال به دست آمد. چنانچه احتمال وقوع سرمای دیررس دو سال یکبار باشد، ارزش خالص حال منافع کاهش یافته و حدود صفر ریال خواهد بود. بررسی نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در توسعه و معرفی ارقام دیرگل در دو وضعیت احتمالی وقوع سالانه و دو سال یکبار برای سرمای دیررس بهاره نشان می‌دهد که نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات بادام به ترتیب برابر با ۱۴ و ۱۰ درصد است. ارزش خالص حال منافع اجتماعی در ایران با فرض منحنی تقاضای غیر افقی ۱۰/۷ میلیارد ریال به دست آمد که با کاهش احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یکبار به ۱/۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. بررسی نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در توسعه و معرفی ارقام دیرگل در ایران در دو وضعیت وقوع سالانه و دو سال یکبار سرمای دیررس بهاره، نشان می‌دهد که نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات بادام به ترتیب برابر با ۱۵ و ۱۱ درصد است که نسبت به وضعیت پیشین افزایش دارد.

در نتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل به استثنای سال‌های ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۵ منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کمتر کاهش یافته است. مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در ایران به ترتیب برابر با ۸/۰۹ و ۱۱/۲۷ میلیارد ریال می‌باشد که با کاهش احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یکبار، این منافع به ترتیب به ۴/۰۴ و ۵/۶۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. بنابراین سهم تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان از توزیع منافع به ترتیب برابر با ۴۲ و ۵۸ درصد می‌باشد. لذا سرمایه‌گذاری در پژوهش‌های توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل بیشتر به سود مصرف‌کنندگان می‌باشد. همچنین با تغییر فرض از منحنی تقاضای افقی به منحنی تقاضا با شیب منفی و منحنی عرضه از استان به کشور، مازاد اقتصادی تولیدکنندگان کاهش و مازاد اقتصادی کلی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر گسترش بازار باعث افزایش تأثیرات رفاهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود. به منظور محاسبه ارزش خالص حال منافع اجتماعی و نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در تحقیق و ترویج ارقام اصلاح‌شده دیرگل هزینه‌های توسعه و معرفی ارقام دیرگل در استان آذربایجان شرقی که شامل هزینه‌های تحقیق و ترویج می‌باشد با استفاده از اطلاعات موجود و نظرات کارشناسان برآورد گردید. تحقیقات بادام دیرگل در استان آذربایجان شرقی از سال ۱۳۴۷ آغاز و تا سال ۱۳۶۷ ادامه یافت. سپس نهاد ترویج از سال ۱۳۶۸ شروع به معرفی ارقام دیرگل در سطح استان نمود که تا سال ۱۳۸۱ ادامه داشت. توسعه ارقام بادام دیرگل در ایستگاه باغبانی سهند در سه مرحله با احداث باغی نیم هکتاری اجرا شد و با حفظ باغ احداثی در مرحله دوم، اندازه باغ بادام مورد استفاده در مرحله سوم به یک هکتار افزایش یافت. معمولاً در مرحله سوم اصلاح ارقام بادام، کشت همزمان به منظور تست سازگاری در مناطق مختلف انجام می‌شود که در مراحل اصلاحی ارقام بادام دیرگل مورد بررسی، این موضوع بعدها به صورت مزارع تحقیقی و ترویجی اجرا گردید. هزینه‌های توسعه ارقام بادام دیرگل که شامل هزینه‌های پرسنلی، کارگری و نگهداری باغ‌های احداثی می‌شوند، سالانه از ۳/۶ میلیون ریال در سال ۱۳۴۷ شروع و تا ۱۹/۱ میلیون ریال در سال ۱۳۵۹ افزایش یافته است. برای تبدیل مقادیر اسمی هزینه‌های توسعه ارقام بادام دیرگل از شاخص کل قیمت مصرف‌کننده استفاده شد. فعالیت‌های ترویجی شامل احداث باغ‌های نمایشی در قالب طرح‌های تحقیقی-ترویجی، برگزاری سمینارها، همایش‌ها، بازدیدها، نشریات و برنامه‌های رادیو-تلویزیونی بود. هزینه اختصاص یافته به این

۱- بررسی اطلاعات حاصل از پرسشنامه نشان می‌دهد که احتمال وقوع سرمای دیررس به صورت سالانه، دو سال یکبار و سه سال یکبار به ترتیب برابر با ۱۴/۵، ۶۳/۸ و ۲۱/۷ درصد می‌باشد. لذا در این پژوهش از احتمال دو سال یکبار (بیشترین احتمال) و سالانه (کمترین احتمال) به عنوان دو حد برای وقوع سرمای دیررس بهاره، در محاسبه آثار اقتصادی و تصمیم‌گیری استفاده می‌شود.

جدول ۵- ارزش خالص منافع توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل در استان آذربایجان شرقی (ریال)

سال	ارزش خالص حال منافع در آذربایجان شرقی*	ارزش خالص حال منافع در ایران	سال	ارزش خالص حال منافع در آذربایجان شرقی	ارزش خالص حال منافع در ایران	سال	ارزش خالص حال منافع در آذربایجان شرقی*	ارزش خالص حال منافع در ایران
۱۳۴۷	-۱۷۸۸۴۶۴۴۷/۴	-۱۷۸۸۴۶۴۴۷/۴	۱۳۶۵	-۱۰۰۸۵۳۳۳۷	-۱۰۰۸۵۳۳۳۷	۱۳۶۵	-۱۷۸۸۴۶۴۴۷/۴	-۱۷۸۸۴۶۴۴۷/۴
۱۳۴۸	-۲۶۶۸۳۵۰۷۳/۹	-۲۶۶۸۳۵۰۷۳/۹	۱۳۶۶	-۷۵۰۵۰۹۹۸/۰۸	-۷۵۰۵۰۹۹۸/۰۸	۱۳۶۶	-۲۶۶۸۳۵۰۷۳/۹	-۲۶۶۸۳۵۰۷۳/۹
۱۳۴۹	-۳۳۷۳۴۷۶۹۸/۵	-۳۳۷۳۴۷۶۹۸/۵	۱۳۶۷	-۵۵۷۵۷۱۰۷/۲۶	-۵۵۷۵۷۱۰۷/۲۶	۱۳۶۷	-۳۳۷۳۴۷۶۹۸/۵	-۳۳۷۳۴۷۶۹۸/۵
۱۳۵۰	-۳۹۲۸۳۴۵۹۷/۳	-۳۹۲۸۳۴۵۹۷/۳	۱۳۶۸	-۷۰۸۱۵۷۸۸۹/۴	-۷۰۸۱۵۷۸۸۹/۴	۱۳۶۸	-۳۹۲۸۳۴۵۹۷/۳	-۳۹۲۸۳۴۵۹۷/۳
۱۳۵۱	-۳۹۹۱۵۷۸۹۰/۷	-۳۹۹۱۵۷۸۹۰/۷	۱۳۶۹	-۵۹۱۸۶۲۱۶۵/۶	-۵۹۱۸۶۲۱۶۵/۶	۱۳۶۹	-۳۹۹۱۵۷۸۹۰/۷	-۳۹۹۱۵۷۸۹۰/۷
۱۳۵۲	-۳۹۵۲۰۵۸۳۲/۳	-۳۹۵۲۰۵۸۳۲/۳	۱۳۷۰	-۴۴۶۷۷۹۰۶۹/۸	-۴۴۶۷۷۹۰۶۹/۸	۱۳۷۰	-۳۹۵۲۰۵۸۳۲/۳	-۳۹۵۲۰۵۸۳۲/۳
۱۳۵۳	-۳۵۸۸۴۲۵۴۰/۹	-۳۵۸۸۴۲۵۴۰/۹	۱۳۷۱	-۳۲۶۰۹۴۸۵۷/۱	-۳۲۶۰۹۴۸۵۷/۱	۱۳۷۱	-۳۵۸۸۴۲۵۴۰/۹	-۳۵۸۸۴۲۵۴۰/۹
۱۳۵۴	-۳۴۶۲۸۷۶۰۴/۸	-۳۴۶۲۸۷۶۰۴/۸	۱۳۷۲	-۲۴۱۱۳۵۶۰۰۸/۶	-۲۴۱۱۳۵۶۰۰۸/۶	۱۳۷۲	-۳۴۶۲۸۷۶۰۴/۸	-۳۴۶۲۸۷۶۰۴/۸
۱۳۵۵	-۲۹۶۰۷۱۵۷۷/۹	-۲۹۶۰۷۱۵۷۷/۹	۱۳۷۳	-۴۰۵۹۹۶۰۴۲/۴	-۴۰۵۹۹۶۰۴۲/۴	۱۳۷۳	-۲۹۶۰۷۱۵۷۷/۹	-۲۹۶۰۷۱۵۷۷/۹
۱۳۵۶	-۲۳۵۳۷۱۵۶۶/۱	-۲۳۵۳۷۱۵۶۶/۱	۱۳۷۴	۴۲۹۸۱۳۹۸۱	۴۲۹۸۱۳۹۸۱	۱۳۷۴	-۲۳۵۳۷۱۵۶۶/۱	-۲۳۵۳۷۱۵۶۶/۱
۱۳۵۷	-۲۱۶۲۱۹۲۸۵/۱	-۲۱۶۲۱۹۲۸۵/۱	۱۳۷۵	۳۱۷۹۲۷۳۸۵۰	۳۱۷۹۲۷۳۸۵۰	۱۳۷۵	-۲۱۶۲۱۹۲۸۵/۱	-۲۱۶۲۱۹۲۸۵/۱
۱۳۵۸	-۱۹۱۴۷۴۰۸۱/۵	-۱۹۱۴۷۴۰۸۱/۵	۱۳۷۶	۲۴۶۰۸۱۰۷۶۴	۲۴۶۰۸۱۰۷۶۴	۱۳۷۶	-۱۹۱۴۷۴۰۸۱/۵	-۱۹۱۴۷۴۰۸۱/۵
۱۳۵۹	-۱۹۰۱۰۲۲۸۲/۲	-۱۹۰۱۰۲۲۸۲/۲	۱۳۷۷	۸۸۷۹۵۸۱۵۳/۷	۸۸۷۹۵۸۱۵۳/۷	۱۳۷۷	-۱۹۰۱۰۲۲۸۲/۲	-۱۹۰۱۰۲۲۸۲/۲
۱۳۶۰	-۲۴۱۸۰۹۵۳۴/۱	-۲۴۱۸۰۹۵۳۴/۱	۱۳۷۸	۶۴۴۶۶۸۵۷۴/۶	۶۴۴۶۶۸۵۷۴/۶	۱۳۷۸	-۲۴۱۸۰۹۵۳۴/۱	-۲۴۱۸۰۹۵۳۴/۱
۱۳۶۱	-۱۹۵۰۳۲۲۶۴/۴	-۱۹۵۰۳۲۲۶۴/۴	۱۳۷۹	۲۰۶۶۲۶۸۲۲۸	۲۰۶۶۲۶۸۲۲۸	۱۳۷۹	-۱۹۵۰۳۲۲۶۴/۴	-۱۹۵۰۳۲۲۶۴/۴
۱۳۶۲	-۱۶۶۶۸۲۴۰۴	-۱۶۶۶۸۲۴۰۴	۱۳۸۰	۷۳۶۲۰۶۲۹۱/۸	۷۳۶۲۰۶۲۹۱/۸	۱۳۸۰	-۱۶۶۶۸۲۴۰۴	-۱۶۶۶۸۲۴۰۴
۱۳۶۳	-۱۴۲۸۹۲۵۲۸/۹	-۱۴۲۸۹۲۵۲۸/۹	۱۳۸۱	-۱۴۷۱۰۳۹۲۱۲	-۱۴۷۱۰۳۹۲۱۲	۱۳۸۱	-۱۴۲۸۹۲۵۲۸/۹	-۱۴۲۸۹۲۵۲۸/۹
۱۳۶۴	-۱۳۰۴۷۱۵۹۲/۶	-۱۳۰۴۷۱۵۹۲/۶					-۱۳۰۴۷۱۵۹۲/۶	-۱۳۰۴۷۱۵۹۲/۶

\* برای تعیین ارزش خالص حال از نرخ تنزیل ۱۰ درصد استفاده و مقادیر بر اساس ارزش سال ۱۳۸۸ محاسبه شدند (۷، ۲۲).

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی مقدار جابجایی تابع عرضه بادام ایران در نتیجه توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام دیرگل، نشان می‌دهد که پارامتر جابجایی همواره مثبت نبوده و در تعدادی از سال‌ها به دلیل ترکیب سنی درختان، سهم ارقام محلی و دیرگل، آثار عملکردی و هزینه‌ای بادام، منفی است. بررسی آثار رفاهی ناشی از توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل که از انتقال منحنی عرضه ایجاد می‌شوند، به ویژگی منحنی تقاضا بستگی داشته به طوری که با کاهش کشش منحنی تقاضا بر مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان افزوده و از مازاد اقتصادی تولیدکنندگان کاسته می‌شود. همچنین نتایج بیانگر این است که نرخ بازده داخلی محاسبه‌شده برای تحقیق و ترویج بادام با افزایش حجم بازار افزایش می‌یابد و سرمایه‌گذاری در پژوهش‌های توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل بیشتر به سود مصرف‌کنندگان می‌باشد. مقایسه مقادیر محاسبه‌شده با نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که نرخ بازده سرمایه‌گذاری اجتماعی در تحقیق و ترویج بادام دیرگل پائین می‌باشد. میانگین نرخ بازده در مطالعات کشورهای توسعه‌یافته ۹۸/۲ درصد و در کشورهای روبه‌توسعه ۶۰/۱ درصد محاسبه شده است (۷).

بنابراین با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر به منظور افزایش کارآمدی نظام تحقیقات و ترویج ارقام بادام اصلاح‌شده، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

تحقیقات و ترویج بادام دیرگل توانایی کاهش خسارت سرمایه دیررس بهاره را از طریق انتقال کمتر تابع عرضه بادام به سمت چپ در شرایط وقوع سرمایه دیررس بهاره را دارد، ولی تلاش‌های انجام‌یافته تنها موفق به جبران بخش اندکی از خسارت اقتصادی سرمایه دیررس بهاره شده است. لذا انجام مطالعات در جهت اثربخشی بیشتر تحقیقات و ترویج بادام دیرگل، توصیه می‌شود.

با افزایش سهم بازار، میزان کاهش خسارت در نتیجه معرفی ارقام دیرگل، افزایش می‌یابد بنابراین اجرای تحقیقات بادام دیرگل در مناطقی که سهم بیشتری از تولید بادام را در کشور داشته یا توسعه ارقام بادام دیرگلی که قابلیت کشت در شرایط آب و هوایی متنوع‌تری را دارند پیشنهاد می‌شود.

در نتیجه تحقیقات بادام دیرگل، منافع مصرف‌کنندگان نسبت به تولیدکنندگان در شرایط سرمایه دیررس بهاره کمتر کاهش می‌یابد. بنابراین در تأمین هزینه‌های توسعه و معرفی ارقام بادام دیرگل لازم

است سهم بیشتری بر عهده مصرف کنندگان باشد. ارزش اقتصادی ویژگی‌های مختلف درختان بادام از جمله مقاومت به سرمای دیررس، کیفیت پوست محصول و درصد مغز بادام، شناسایی و اولویت‌های تحقیقاتی بادام بر اساس ویژگی‌های اقتصادی انجام پذیرد. به عوامل مؤثر بر خشک شدن درختان نیز توجه شود.

## منابع

- ۱- اسدی ه. و سعیدی ع. ۱۳۸۳. برآورد بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات ارقام اصلاح‌شده گندم آبی در ایران. پژوهش و سازندگی ۶۴: ۳۲-۲۱.
- ۲- اکبری ن.، سامتی م. و هادیان و. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر هزینه‌های دولت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه ۴۱ و ۴۲: ۱۶۶-۱۳۷.
- ۳- بی نام. ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی و باغی. سال زراعی ۸۲-۸۱. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. تهران.
- ۴- بی نام. ۱۳۸۹. نتایج طرح آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی ۱۳۸۷. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور برنامه‌ریزی و اقتصادی.
- ۵- چایچی س. ۱۳۶۸. ارقام بادام‌های دیرگل. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. شماره ثبت ۶۷/۲۷۷.
- ۶- چایچی س.، حسن‌زاده ن.، مشهدی جعفرلو م. و بای‌بوردی ا. ۱۳۸۱. راهنمای بادام. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
- ۷- حسن پور ا. ۱۳۸۴. الگوی تحلیل و ارزیابی اقتصادی تحقیقات کشاورزی ایران (مطالعه موردی چغندرقد). رساله دکتری. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۸- حسینی س. ص. و خالدی م. ۱۳۸۳. بررسی آثار اقتصادی تحقیقات کشاورزی در ایران: مطالعه موردی ارقام پرمحصول برنج. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۵(۲): ۴۱۳-۴۰۳.
- ۹- حسینی س. ص.، حسن پور ا. و صادقیان س. ی. ۱۳۸۵. برآورد نرخ بازده اجتماعی تحقیقات به‌نژادی چغندرقد: رقم رسول. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۳: ۲۶۷-۲۷۵.
- ۱۰- حسینی س. ص.، صادقیان س. ی. و حسن پور ا. ۱۳۸۶. بررسی اثر تحقیقات روی انتقال عرضه شکر در ایران. چغندرقد ۲۳: ۹۲-۷۹.
- ۱۱- خاکسار آستانه ح. و کرباسی ع. ۱۳۸۴. محاسبه نرخ نهایی بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی در ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه ۵۰: ۱۵۱-۱۲۵.
- ۱۲- شریفی ج. ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح تحقیقی-ترویجی بررسی و مقایسه بادام دیرگل با بادام محلی در شرایط زارعین (۷۷-۱۳۶۸). انتشارات سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی. شماره انتشار ۶۳۶.
- ۱۳- مرعشی س. ن. و شیخان ن. ۱۳۸۱. برنامه تحقیقات کشاورزی در ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه ۳۷: ۳۰۱-۲۷۹.
- ۱۴- نیکویی ع.، باقری ا.، قندی ا. و زارع ا. ۱۳۸۵. بررسی بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی: مطالعه موردی تحقیقات گندم آبی رقم مهدوی در استان اصفهان. علوم کشاورزی ۱۲(۲): ۲۶۰-۲۵۱.
- 15- Akino M. and Hayami Y. 1975. Efficiency and equity in public research: rice breeding in Japan's economic development. American Journal of Agricultural Economics, 57:1-10.
- 16- Alston J. M., Norton G.W. and Pardey, P.G. 1995. Science under Scarcity. Ithaca/London: Cornell University Press.
- 17- Benin S. and You, L. 2007. Benefit-Cost analysis of Uganda's clonal coffee replanting program: an ex-ante analysis. Discussion Paper 00744, International Food Policy Research Institute.
- 18- Franco-Dixon, M. A. p. 1-19. An ex-post economic analysis of the hybrid5 sweet corn breeding program in Queensland, The 53rd Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, 11-13 February 2009.
- 19- Gotsch N. and Burger, K. 2001. Dynamic supply response and effects of technological change. American Journal of Agricultural Economics, 83:272-285.
- 20- Gotsch N. and Wohlgenant M. K. 2001. A welfare analysis of biological technical change under different supply shift assumptions: the case of cocoa in Malaysia. Canadian Journal of Agricultural Economics, 49:87-104.
- 21- Grilliches Z. 1958. Research costs and social returns: hybrid corn and related innovations. Journal of

- political Economics, 66: 419-431.
- 22- Hosseini, S. S., Hassanpour, E. and Sadeghian, S. Y. 2009. An economic evaluation of Iranian public agricultural R&D policy: the case of sugarbeet. *Research Policy*, 38: 1446-1452.
  - 23- Kazianga H. and Masters W. A. 2006. Property rights, production technology and deforestation: cocoa in Cameroon. *Agricultural Economics*, 35:19-26.
  - 24- Masters A. W., Coulibaly B., Sanogo D., Sidibe M. and Williams A. 1996. *The Economic Impact of Agricultural Research: A Practical Guide*, Department of Agricultural Economics, Purdue University.
  - 25- Mendenhall W., Ott L., and Scheaffer R. L. 1971. *Elementary Survey Sampling*. Duxbury press, Wadsworth Publishing Company, California.
  - 26- Mills F. B. 1998. Ex-ante research evaluation and regional trade flows: maize in Kenya. *Journal of Agricultural Economics*, 49: 393-408.
  - 27- Nkonya E. M. and Parcell J. L. 1999. Redistribution of social benefits from advances in extension and research in the Tanzanian maize industry. *Agricultural Economics*, 21: 231-239.
  - 28- Norton G.W., Ganoza V.G. and Pomareda C. 1987. Potential benefits of agricultural research and extension in Peru. *American Journal of Agricultural Economics*, 69(2): 247-257.
  - 29- Rickett S. A. and Dorfman J. H. 2002. *An economic evaluation of cotton and peanut research in southeastern United States*. USDA/GIPSA and The University of Georgia.
  - 30- Russo C., Green R. D. and Howitt R. E. 2008. Estimation of supply and demand elasticities of California commodities. Department of Agricultural & Resource Economics, UCD. ARE Working Papers.
  - 31- Schmitz A., Furtan H. and Baylis K. 2002. *Agricultural Policy, Agribusiness, and Rent-Seeking Behaviour*. University of Toronto press.
  - 32- Schultz T.W. 1953, *The Economic Organization of Agriculture*. McGraw-Hill. New York.