نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، ص. ۱۸۲-۱۷۶

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 26, No. 3, Fall 2012, p. 176-182

استراتژی جایگزینی بهینه گاوهای شیری با ظرفیت‌های مختلف تولید شیر در استان فارس

محمد بخشوده [۱]- سیدعباس سیدصالحی [۲*]- مهدی محبی فانی [۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۹/۲۲
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۷/۱۹

چکیده

هدف از انجام این مطالعه تعیین استراتژی جایگزینی بهینه گاوهای شیری در استان فارس با استفاده از برنامه‌ریزی پویا بود. یک گاو شیری چندین دوره برای تولید شیر در گله نگهداری می‌شود. پس از گذراندن چند دوره شیردهی تولید شیر دام شروع به کاهش می‌کند و مشکلات سلامتی آن افزایش می‌یابد. بنابراین یکی از تصمیمات مدیریتی مهم در واحد دامداری جایگزینی به موقع گاوشیری با تلیسه جوان است. دام شیری با متغیرهای حالت شامل دوره شیردهی، ظرفیت تولید شیر و حالات مختلف زمان آبستن‌شدن شرح داده شد. تابع هدف حداکثرسازی ارزش حال خالص دام در یک افق برنامه‌ریزی با ۱۰ دوره شیردهی بود. داده‌ها مربوط به ۴۰۶ راس دام دوشا در استان فارس در سال ۱۳۸۹ می‌باشد. استراتژی جایگزینی بهینه برای سه گروه ظرفیتی تولید به طور جداگانه بررسی شد. نتایج مدل برنامه‌ریزی پویا نشان داد نگهداری بهینه برای گاوهای شیری کم، متوسط و پرتولید به ترتیب برابر با دو، چهار و شش دوره شیردهی است. با استفاده از شبیه‌سازی مارکوف عمر انتظاری گله (از زمان اولین زایش تا زمان حذف) تحت شرایط بهینه تعیین شده توسط برنامه‌ریزی پویا معادل ۴/۳۲ سال بدست آمد. نهایتا پس از اجرای سناریو پایه، تحلیل حساسیت مدل نشان داد تغییرات در قیمت تلیسه، قیمت شیر و ارزش باقیمانده گاوشیری، عمر بهینه گله و ارزش حال خالص دام شیری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به کارگیری استراتژی بهینه جایگزینی و حذف دام شیری با سن بالاتر از سن بهینه تعیین شده برای افزایش سودآوری واحدهای دامداری توصیه می‌شود.

واژه های کلیدی: گاوهای شیری، جایگزینی، برنامه ریزی پویا، استان فارس

مقدمه

تولید شیر یک بخش بزرگ کشاورزی در اقتصاد ایران است به طوریکه کل گله های شیری صنعتی ایران شامل ۱۲۹۴۰۰۰ راس دام هلشتاین می‌شود و تولید شیر مربوط به این دام ها در حدود ۳/۲ میلیون تن می‌باشد (۲).

ساختار تولید شیر و همچنین شرایط اقتصادی-اجتماعی ایران به طور جدی یافتن گزینه‌ای برای بهبود کارایی مزارع شیری را مطالبه می‌کند. اگرچه افزایش تولید با بکارگیری نژاد خاص اروپایی طی دهه‌های اخیر رو به رشد بوده است، با این حال واحدهای تولیدی همواره کارا نبوده‌اند که اساسا به دلیل اعمال مدیریت ناصحیح و غیرعلمی در واحدهای تولیدی است. علاوه بر این چالش‌های اقتصادی واحدهای تولید شیر را به واحدهای تولید با ریسک خیلی بالا تبدیل کرده است (۵).

از طرف دیگر نوسان قیمت شیر در ایران و عدم حمایت مالی دولت می تواند منشا مشکلات سودآوری در واحدهای تولید شیر باشد (۱).

اگر چه نوسان قیمت شیر و سایر نهاده های تولیدی دامداری از کنترل تولیدکنندگان شیر خارج است ولی می‌توان با ارتقاء سطح مدیریت دامداری وضعیت سودآوری واحد را بهبود بخشید و به حفظ بقای دامداری کمک کرد. در میان برنامه‌های مدیریتی دامداری، تصمیم جایگزینی به موقع دام شیری موجود درگله با تلیسه جوان از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که استراتژی جایگزینی بهینه تاثیر زیادی بر سودآوری گله شیری دارد (۱۰، ۱۸، ۲۷ و ۲۹).

اساس تصمیم‌گیری برای جایگزین کردن یک گاو شیری که چندین دوره به شیردهی در گله مشغول بوده است با یک تلیسه که به تازگی اولین زایمان خود را پشت سر گذاشته و شروع به شیردهی کرده مقایسه ارزش حال این دو گزینه است. به طوریکه اگر ارزش حال انتظاری تلیسه از گاو شیری موجود در گله بیشتر شود تصمیم به جایگزینی گرفته می‌شود در غیر این صورت گاو شیری حداقل یک

۱و۲- استاد و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
(*- نویسنده مسئول: Email:salehi.abb@hotmail.com)
۳- دانشیار گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

Archive of SID
www.SID.ir

دوره دیگر در گله باقی خواهد ماند تا در ابتدای دوره بعد برای آن تصمیم‌گیری صورت پذیرد. (۶، ۹ و ۳۰). چندین مدل ریاضی از جمله انواع مدل‌های شبیه‌سازی مارکو و همچنین مدل‌های برنامه‌ریزی پویا برای پشتیبانی از تصمیم‌سازی جایگزینی با تکیه بر تولید و تولید مثل در مزارع شیری وجود دارد (۱۱ و ۱۷).

برنامه‌ریزی پویا به طور گسترده برای تعیین تصمیم جایگزینی بهینه تحت شرایط مختلف تولید مزرعه به کار گرفته می‌شود (۱۱، ۱۳، ۲۲، ۲۸ و ۲۹). برنامه‌ریزی پویا قادر به تعیین ارزش اقتصادی برای نرخ حذف تحت استراتژی جایگزینی بهینه می‌باشد. ارزش اقتصادی در اصل همان ارزش حال ناشی از کل دوره زندگی تولیدی گاو شیری تحت استراتژی بهینه است (۸، ۱۲ و ۱۴).

چندین مدل برنامه‌ریزی پویا برای تصمیم‌سازی بهینه جایگزینی در گله‌های شیری ارائه شده است (۱۱، ۱۵، ۲۱، ۲۲، ۲۹) و در ایران نیز کلانتری و همکاران (۱۹) با استفاده از برنامه‌ریزی پویا به بررسی این موضوع پرداختند. هدف این مطالعه با نگاهی منطقه‌ای تعیین استراتژی جایگزینی بهینه برای سیستم تولیدی دام‌های هلشتاین در استان فارس است که با تعیین عمر بهینه دام در هر کدام از گروه‌های ظرفیتی تولید مشخص می‌شود.

مواد و روش ها

در این مطالعه برای تعیین استراتژی جایگزینی بهینه مدل برنامه-ریزی پویا به کار گرفته شد. برنامه‌ریزی پویا یک روش ریاضی است که برای حل مسائلی با چندین مرحله تصمیم‌سازی پی در پی مناسب می‌باشد (۲۹). برای تعیین استراتژی جایگزینی دام شیری هر دوره شیردهی به عنوان یک مرحله برای تصمیم‌سازی در نظر گرفته شد. به عبارت دیگر در پایان هر دوره شیردهی برای دام تصمیمی اتخاذ می‌شود که آیا با یک تلیسه جایگزین گردد یا به تولید در گله ادامه دهد. برای مدل کردن زندگی تولیدی دام شیری مسئله تصمیم بهینه به صورت زیر فرموله می‌شود

$$V_t(X_t)=\max_{at}\{\sum_k P_t(k_t)[r_t(X_T,a_t,k_t)+\delta V_{t+1}(\tau_t(X_t,a_t,k_t))]\}$$
$$t = T-1,.....,1$$
$$\sum_k P_t(k_t)=1$$

$$V_T(X_T)=F_t(X_T) \qquad (۱)$$
$$X_1=X_1^{'}$$

که در آن $V_t(X_t)$ حداکثر ارزش انتظاری تابع هدف و مجموع بازده تمامی مراحل باقیمانده در طول افق برنامه‌ریزی تحت تصمیم بهینه جایگزینی در حالت X_t و دوره شیردهی t می‌باشد. اگر تصمیم a_t (نگهداری یا جایگزینی) گرفته شود و حاصل متغیرهای تصادفی (ظرفیت تولید و وضعیت آبستن شدن)، k_t با احتمال وقوع $P_t(K_t)$ باشد، بازده دوره شیردهی t به صورت $r_t(X_T,a_t,k_t)$ خواهد بود. علاوه براین، سیستم در دوره شیردهی $t+1$ به حالت $S_{t+1}=\tau_t(X_t,a_t,k_t)$ منتقل می‌شود، بنابراین S_{t+1} به V_t نیز وابسته می باشد و در نتیجه تصادفی خواهد بود.

T طول افق برنامه ریزی و برابر با حداکثر تعداد دوره شیردهی ممکن در مدل و $F_t(X_t)$ ارزش نهایی سیستم در مرحله X_T در پایان افق برنامه‌ریزی می باشد. $X_1^{'}$ حالت ابتدایی تعریف شده در اولین دوره شیردهی و δ نرخ تنزیل یک دوره ای است.

تصریح مدل: این مطالعه یک مدل تصمیم‌سازی تصادفی حالت-گسسته و زمان-گسسته را ارائه می دهد. فاصله بین مراحل برنامه‌ریزی پویا برابر با متوسط فاصله زایش در گله‌های تحت بررسی است. بر اساس گله‌های مورد بررسی متوسط فاصله زایش دام‌ها برابر با ۴۲۵ روز در نظر گرفته شد.

افق برنامه‌ریزی برابر با ۱۰ دوره شیردهی در نظر گرفته شد به این دلیل که بیش از ۹۵ درصد دام‌های مورد بررسی ۱۰ زایش و کمتر را پشت سر گذاشته بودند و تعداد کمی دام شیری سابقه بیش از ۱۰ زایش را داشتند.

در هر مرحله گاو شیری با استفاده از یک مجموعه از متغیرهای حالت که رفتار دام شیری را بیان می کنند تشریح می‌شود. در این مطالعه تعداد دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت زمان آبستن شدن دام در مدل لحاظ شده است.

برای بیان متغیرهای حالت، بردار X_t به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$X_t=\left[x_t^{parity},x_t^{reprod},x_t^{prod}\right] \qquad (۲)$$

که در آن x_t^{parity} تعداد دوره شیردهی گاوشیری ($x_t^{parity}=1,2,...,10$)؛ x_t^{prod} ظرفیت تولید ($x_t^{prod}=1,2,3$)؛ (۱ برای گاوشیری کم تولید، ۲ برای متوسط و ۳ برای تولید بالاست که به ترتیب ضرایبی برابر با ۰/۷۲، ۱/۰۰ و ۱/۱۷ دارند) و x_t^{reprod} وضعیت زمان آبستن شدن است ($x_t^{reprod}=1,2,3,4$) (تلقیح در طول سه ماه نخست زایش شروع می‌شود و می‌تواند تا هفتمین ماه ادامه یابد به طوریکه حداکثر طول دوره شیردهی برابر با ۱۶ ماه باشد؛ $x_t^{reprod}=1$ یک حالت ایده‌ال است (هیچ‌گونه تاخیری در آبستنی وجود ندارد)، ۲ یک حالت با ۴۰ روز تاخیر در آبستنی و زایش در سال آینده را شامل می‌شود، به همین ترتیب ۳ و ۴ تاخیرهای ۸۰ و ۱۲۰

Archive of SID

www.SID.ir

روزه در آبستنی می‌باشند).

تابع انتقال بین مراحل برای مدل به صورت زیر فرموله می‌شود، اگر دام شیری به دوره بعد منتقل شود:

$$x_{t+1}^{parity} = x_t^{parity} + 1, \text{if } a_t = 0 \quad (۳)$$

اگر دام شیری از گله حذف و تلیسه جایگزین آن شود:

$$x_{t+1}^{parity} = 1, \text{if } a_t = 1 \quad (۴)$$

عدم حتمیت مدل برای این توابع انتقال توسط دو گروه احتمال انتقال بیان می‌شود، $p_{t,t+1}(x^{prod}, a)$ و $p_{t,t+1}(x^{reprod}, x)$، که ترکیب آن‌ها مجموعه احتمالات انتقال‌های ممکن بین مراحل را تشکیل می‌دهد. اگر تصمیم "نگهداری" دام شیری است، احتمال انتقال از حالت x^{prod} در مرحله t به همان حالت در مرحله $t+1$ برابر با ۱ است. هنگامی که تصمیم "جایگزینی" است، دامدار تا پایان اولین دوره شیردهی دام از ظرفیت تولید آن بی خبر است که در این حالت ظرفیت تولید دام با استفاده از مجموعه احتمالات $p_{t,t+1}(x^{prod}, a)$ محاسبه می‌شود.

احتمال انتقال حالت زمان آبستن شدن $p_{t,t+1}(x^{reprod}, x)$ از یک مرحله به مرحله دیگر و چگونگی روند آن نیز با استفاده از مجموعه داده‌های مربوط به وضعیت آبستن شدن در هر دوره شیردهی و بکارگیری یک تابع لوجستیک مورد بررسی قرار گرفت. تابع بازده یک دوره شیردهی $R(x^{parity}, x^{prod}, x^{reprod}, a)$، در هر مرحله به صورت زیر است:

اگر تصمیم نگهداری گاوشیری باشد:

$$R(x^{parity,prod,reprod}, a=0) = MR(x^{parity,prod,reprod}) - FC(x^{parity,prod}) \quad (۵)$$

اگر تصمیم جایگزینی دام با تلیسه باشد:

$$R(x^{parity,prod,reprod}, a=1) = MR(x^{parity,prod,reprod}) - FC(x^{parity,prod}) - HC + SV(x^{parity}) \quad (۶)$$

که $MR(x^{parity,prod,reprod})$ بازده تولید شیر و تابعی از دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت آبستنی است؛ $FC(x^{perity,prod})$ هزینه خوراک تابعی از دوره شیردهی و ظرفیت تولید است؛ HC هزینه تلیسه جایگزین است؛ $SV(x^{perity})$ ارزش باقیمانده دام شیری و تابعی از دوره شیردهی می‌باشد.

تصمیم بهینه به صورت عددی با یک تکنیک تکرار پشت سر هم (۱۶، ۲۰، ۷، ۱۴) با استفاده از جعبه ابزار Compecon در نرم افزار MATLAB (۲۴) حل شد.

مدل جزیی: مدل جزیی شامل مشخصه های بیولوژی-اقتصادی از جمله هزینه خوراک دام و تلیسه جایگزین و درآمدهایی مانند تولید شیر و ارزش باقیمانده دام است.

تولید شیر: تابع گاما ناکامل (۳۱) به عنوان یک برآوردگر پایه برای برآورد تولید شیر طی دوره شیردهی مورد استفاده قرار گرفت. تابع گاما ناکامل به صورت زیر معرفی می‌شود

$$y_t = at^b e^{-ct} + \varepsilon_t \quad (۷)$$

که y_t تولید شیر در روز tام پس از زایش است، a مقدار تولید ابتدایی است، b نرخ افزایشی تولید شیر تا اوج آن می‌باشد، c نرخ کاهشی پس از اوج تا پایان دوره شیردهی است و ε_t جمله پسماند معادله متغیر تصادفی است که به صورت مستقل و یکنواخت با میانگین صفر توزیع شده است. داده ها شامل رکورد تولید شیر ۴۰۶ راس دام دوشا از چهار گله شیری هلشتاین در استان فارس در سال ۱۳۸۹ است. رکورد تولید شیر برای هر راس دام از ابتدای زندگی تولیدی آن به صورت ثبت ماهانه موجود بود.

ارزش باقیمانده دام: برای محاسبه ارزش باقیمانده گاوشیری ۴۰ درصد وزن دام زنده به عنوان وزن لاشه در نظر گرفته شد. وزن دام زنده در شروع هر دوره شیردهی با استفاده از منحنی رشد ریچارد محاسبه شد (۲۵).

$$BW = 682 \times [1 - 0.728 \times e^{(-0.0025 \times age)}]^{2.17} \quad (۸)$$

در معادله بالا BW وزن دام زنده و تابعی از سن دام است. age سن به صورت روز بیان می شود که در اولین زایش برابر با ۷۳۰ روز فرض شد. وزن یک هلشتاین ماده بالغ نیز معادل وزن استاندارد ۶۸۲ کیلوگرم در نظر گرفته شده است.

تولید مثل: احتمال آبستن شدن در اولین، دومین و سومین و دوره های شیردهی بالاتر بر اساس تحلیل داده‌ها و با استفاده از رگرسیون لوجستیک بدست آمد. متغیر گروهی توضیح دهنده در رگرسیون لوجستیک دوره شیردهی بود. به طوری که اگر Z به عنوان بردار متغیر توضیح دهنده و P به عنوان احتمال وقوع متغیر پاسخ در نظر گرفته شود، سپس مدل لوجستیک خطی به صورت رابطه ۹ است:

$$p(z) = \alpha + \beta' z \quad (۹)$$

که α و β پارامترها می باشند. $p(z)$ احتمال وقوع آبستنی است و به صورت رابطه ۱۰ بسط داده می شود:

$$p(z) = e^{(\alpha+\beta' z)} / [1 + e^{(\alpha+\beta' z)}] \quad (۱۰)$$

آزمون والد نشان داد که متغیر دوره شیردهی یک تاثیر معنادار بر کاهش احتمال آبستنی با افزایش دوره شیردهی دارد ($p < 0.082$). احتمال آبستنی برای اولین، دومین و سومین دوره شیردهی به ترتیب برابر با ۴۱، ۳۹ و ۳۷ درصد بدست آمد.

سایر داده‌ها و قیمت‌ها: قیمت تلیسه جایگزین یک متغیر ضروری در مدل به حساب می‌آید. اغلب گله‌های جنوب ایران تلیسه را در گله خود پرورش می‌دهند؛ بنابراین بازار تلیسه کوچک است. با

Archive of SID

www.SID.ir

این حال یک ارزش برابر با ۳۰ میلیون ریال به عنوان هزینه یک تلیسه که به تازگی اولین زایش را پشت سر گذاشته و در حدود ۲۴ ماهه است در نظر گرفته شد.

بدلیل مصرف کمتر غذا دام‌های شیری دوره اول نسبت به سایر دوره‌ها هزینه خوراک جداگانه بر اساس یک جیره متوسط محاسبه شد. این هزینه ها و سایر ارزش ها بر اساس بازار استان فارس در سال ۱۳۸۹درون جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- ارزش پارامترهای استفاده شده در سناریوی پایه

داده ها	ارزش ها در سناریو پایه (واحد)
شیر	۴۳۰۰ ریال (کیلوگرم)
ارزش گوساله	۵۰۰۰ هزار ریال (گوساله)
ارزش باقیمانده (لاشه دام)	۵۷۰۰۰ ریال (کیلو)
هزینه تلیسه جایگزین	۳۰۰۰۰ هزار ریال (تلیسه)
هزینه تلقیح (شامل هزینه اسپرم)	۶۰۰ هزار ریال (تلقیح)
هزینه خوراک (شیردهی اول)	۶۹۷۵ ریال (روز)
هزینه خوراک (شیردهی دوم و بالاتر)	۷۸۹۹ ریال (روز)
نرخ تنزیل	۱۵ درصد

مأخذ: داده‌های تحقیق

نتایج و بحث

تولید شیر: پارامترهای برآورد شده برای سه دوره اول شیردهی در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس این پارامترها منحنی تولید شیر برآورد شده و سطح زیر منحنی کل شیر تولید شده در یک دوره را نشان می دهد. بر همین اساس میانگین تولید سالانه شیر طی افق برنامه ریزی ۱۰ ساله برای هر گاوشیری برابر با ۱۰۱۴۵ کیلوگرم به دست آمد، این مقدار مربوط به ۳۰۵ روز از سال می باشد چرا که در هر سال دام شیری یک دوره ۶۰ روزه قبل از زایمان را به عنوان دوره خشک سپری می‌کند. مجموع تولید ۳۰۵ روز با استفاده از برآورد وود برای اولین، دومین و سومین دوره شیردهی به ترتیب برابر با ۹۳۳۰، ۱۰۱۵۰ و ۱۰۴۴۰ به دست آمد. سه گروه ظرفیتی تولید با تولید کمتر از ۶ هزار کیلو ، ۶ تا ۸ هزار کیلو و بیشتر از ۸ هزار کیلو در سال تعریف شد و بر اساس آن تنها ۲ درصد دام ها در گروه کم تولید قرار گرفتند، ۳۵ و ۶۳ درصد به ترتیب گروه های متوسط و پرتولید را تشکیل دادند.

نتایج مدل اصلی (مدل برنامه ریزی پویا): تصمیم بهینه جایگزینی به ظرفیت تولید گاوشیری وابسته است. براساس نتایج مدل نگهداری دام شیری کم، متوسط و پرتولید به ترتیب ۲، ۴ و ۶ دوره شیردهی در گله توصیه می‌شود. میانگین عمر بهینه گله (از اولین زایش تا زمان حذف) برای تولید و هزینه‌های تشریح شده در سناریو پایه ۴/۳۲ سال بدست آمد. این مقدار بیشتر از مقدار محاسبه شده توسط کلانتری و همکاران (۱۹)، ۳/۱۸ سال است. این تفاوت ناشی از تفاوت شرایط بازار و تولید استان فارس نسبت به تهران می‌باشد. قیمت شیر خام برای هر استان متفاوت تعیین می شود که می‌تواند نتایج مدل را تحت تاثیر قرار دهد ۴). علاوه بر این نیازهای غذایی گله شیری تحت تاثیر شرایط آب و هوایی از جمله دما و میزان بارش متفاوت است (۲۳).

جدول ۲- پارامتر های برآورد شده برای تابع گاما ناکامل وود (وود، ۱۹۶۷)

دوره شیردهی	پارامترها (آماره t(۴۰۵))			R^2
	a	b	−c	
۱	۳۰/۴۷۲***	۰/۰۱۷***	۰/۰۰۰۵***	۰/۵۵
	(۴۳/۸۱)	(۴/۸۶)	(−۴/۲۵)	
۲	۳۰/۹۴***	۰/۰۲۶***	۰/۰۰۰۲***	۰/۹۶
	(۵۱/۷۰)	(۶/۶۸)	(−۱۷/۱۶)	
۳	۲۸/۵۶***	۰/۱۱۷***	۰/۰۰۲۴***	۰/۶۲
	(۴۰/۳۰)	(۲/۰۷)	(−۳/۶۸)	

مأخذ: یافته های تحقیق (***: سطح معنا داری ۰/۰۰۱)

ارزش حال خالص انتظاری هر راس دام برای سه گروه ظرفیتی طی سه دوره اول شیردهی در جدول ۳ آمده است. هر کدام از این اعداد ارزش تابع هدف در برنامه ریزی پویا را نشان می دهد که تحت استراتژی بهینه جایگزینی بدست آمده است. منفعت سالانه تحت نرخ تنزیل ۱۵ درصد محاسبه شده است (۳).

از میان ۱۰ دوره شیردهی، براساس منحنی شیردهی وود گاو شیری در دوره چهارم بیشترین میزان تولید شیر را داشت. از طرفی همانطور که از جدول ۳ برمی‌آید بیشترین ارزش حال خالص برای گروه کم، متوسط و پرتولید به ترتیب در دوره شیردهی پنجم، چهارم و دوم اتفاق می‌افتد. اگر چه بیشترین ارزش تولید شیر در چهارمین دوره شیردهی است ولی معیارهای دیگری از جمله ارزش باقیمانده دام نتایج مدل را تحت تاثیر قرار می‌دهد. علاوه بر این قیمت تلیسه نیز تحت تاثیر نرخ تنزیل تغییر می‌کند که آن نیز در نتیجه مدل موثر است.

تحلیل حساسیت: تغییرات در قیمت تلیسه، ارزش باقیمانده گاوشیری و قیمت شیر عمر بهینه گله و ارزش حال خالص دام شیری را تحت تاثیر قرار داد. تغییر ۵۰ درصدی هزینه خوراک دام نیز اگرچه تاثیری بر نرخ جایگزینی و عمر بهینه گله نداشت ولی ارزش حال خالص دام شیری را تحت تاثیر قرار داد.

افزایش ۱۰ درصدی قیمت تلیسه، عمر گله را به طور قابل توجهی ۰/۳۹ سال افزایش داد. تاثیر قیمت تلیسه بر نرخ جایگزینی

Archive of SID

www.SID.ir

پیش از این نیز گزارش شده بود (۹، ۱۹ و ۲۶)، که از این میان کاردوسو و همکاران (۹) تاثیر بسیار بالا برابر با یک تغییر تقریبا ۲۵ ماهه را نشان داد. کاهش ارزش باقیمانده گاوشیری نیز باعث کاهش نرخ جایگزینی و افزایش عمر بهینه گله شد به طوری که یک کاهش ۱۰ درصدی ارزش باقیمانده دام تاثیری همانند افزایش ۱۰ درصدی قیمت تلیسه دارد (جدول۴).

کاهش ۱۰ درصدی قیمت شیر یک افزایش تقریبا ۱۰ درصدی عمر بهینه گله را به دنبال داشت. اگر چه ممکن است با کاهش قیمت شیر کاهش عمر بهینه گله مورد انتظار باشد ولی باید توجه داشت بدلیل اینکه مدل در پی حداکثر کردن سود ناشی از گاو شیری در طول زندگی دام است و در پایان هر دوره ارزش حال خالص دام موجود در گله با تلیسه جایگزین مقایسه می‌شود، با کاهش قیمت شیر و کاهش ارزش حال خالص دام موجود درگله هزینه جایگزینی دام (هزینه تلیسه) سخت‌تر جبران می‌شود (۹ و ۱۹).

نتیجه گیری

یک مدل برنامه‌ریزی پویا برای تعیین استراتژی جایگزینی بهینه گاوهای شیری تحت شرایط خاص تولید و بازار فارس ایران استفاده شد. متوسط عمر گله تحت شرایط بهینه ۴/۳۲ سال بدست آمد که به شدت تحت‌تاثیر قیمت تلیسه و ارزش باقیمانده دام شیری است.

جدول ۳- ارزش حال خالص انتظاری و درآمد سالانه در هر دوره شیردهی با توجه به ظرفیت تولید گاو شیری

تعداد دوره شیردهی	ارزش حال خالص (میلیون ریال)			منفعت سالانه (میلیون ریال)		
	کم تولید	متوسط	پرتولید	کم تولید	متوسط	پرتولید
۱	۳۲۶/۸۳۱	۳۳۹/۷۳۷	۳۷۳/۵۳۵	۴۹/۰۲۴	۵۰/۹۶۰	۵۶/۰۳۰
۲	۳۲۹/۴۹۵	۳۴۴/۰۷۷	۳۷۴/۹۸۹	۴۹/۴۲۴	۵۱/۶۱۱	۵۶/۲۴۸
۳	۳۳۱/۴۲۲	۳۴۵/۹۶۵	۳۷۳/۰۲۹	۴۹/۷۱۳	۵۱/۸۹۴	۵۵/۹۵۴
۴	۳۳۲/۶۱۳	۳۴۶/۲۱۶	۳۶۸/۵۲۹	۴۹/۸۹۱	۵۱/۹۳۲	۵۵/۲۷۶
۵	۳۳۳/۰۶۸	۳۴۵/۷۵۶	۳۶۲/۴۷۸	۴۹/۹۶۰	۵۱/۸۶۳	۵۴/۳۷۱
۶	۳۳۲/۷۸۷	۳۴۵/۰۷۸	۳۵۶/۰۱۴	۴۹/۹۱۸	۵۱/۷۳۶	۵۳/۴۰۲
۷	۳۳۱/۷۶۹	۳۴۳/۳۹۶	۳۵۰/۴۵۵	۴۹/۷۶۵	۵۱/۵۰۹	۵۲/۵۶۸
۸	۳۳۰/۰۱۵	۳۴۰/۶۸۲	۳۴۷/۳۴۷	۴۹/۵۰۲	۵۱/۱۰۲	۵۲/۰۷۳
۹	۳۲۷/۵۲۵	۳۳۶/۹۴۶	۳۴۲/۶۶۶	۴۹/۱۲۸	۵۰/۵۴۱	۵۱/۳۹۹
۱۰	۳۲۴/۲۹۹	۳۳۲/۱۸۸	۳۳۶/۹۷۷	۴۸/۶۴۴	۴۹/۸۲۸	۵۰/۵۴۶

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ٤- تاثیر تغییر پارامترهای مدل بر عمر بهینه گله و ارزش حال خالص مدل

تغییرات	عمر گله (سال)	ارزش حال خالص (میلیون ریال)
سناریو پایه	۳/۷۱	۳۴۵/۱۳۲
قیمت شیر		
٪ ۱۰ -	۴/۱	۳۳۵/۴۵۶
٪ ۱۰ +	۳/۷۱	۳۶۴/۲۱۰
قیمت فروش گاوحذفی		
٪ ۱۰ -	۴/۱	۳۴۴/۴۲۵
٪ ۱۰ +	۳/۷۱	۳۴۹/۳۵۴
قیمت تلیسه		
٪ ۱۰ -	۳/۷۱	۳۵۵/۵۶۷
٪ ۱۰ +	۴/۱	۳۳۹/۶۴۵
قیمت جیره		
٪ ۵۰ -	۳/۷۱	۳۶۷/۵۳۶
٪ ۵۰ +	۳/۷۱	۳۴۴/۱۲۵

مأخذ: یافته های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

چگونگی تعریف پارامترهای جایگزینی گاوشیری درون مدل کیفیت نتایج را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بررسی حالت زمان آبستن شدن دام در این مطالعه مفید بود به خصوص هنگامی که سهم بالایی از سودها و زیان‌های زندگی دام تحت تاثیر وضعیت تولید مثل باشد.

با توجه به عمر بهینه تعیین شده برای دام شیری در هر یک از گروه‌های ظرفیتی تولید و مقایسه داده‌های موجود دامداری‌های مشاهده شد که ۱۶ درصد از دام‌های توصیه شده به حذف همچنان در گله باقی مانده و به تولید ادامه می‌دهند. این در حالی است که عدم به کارگیری تصمیم بهینه جایگزینی منجر به کاهش سودآوری واحد دامداری می‌شود.

تصمیم‌گیری بهینه جایگزینی گاو شیری به شدت تحت تاثیر مدیریت واحد دامداری است بنابراین برگزاری برنامه‌های ترویجی و آموزشی برای مدیران واحدهای تولید شیر در رابطه با استراتژی جایگزینی به عنوان یک راه حل کاربردی توصیه می‌شود.

برخی دامداران وجود مشکلات بودجه‌ای و کمبود نقدینگی واحد تولیدی را جهت اجرای تصمیم بهینه عنوان کردند. نوسان قیمت نهاده‌های تولید دامداران را در بودجه‌بندی مزرعه شیری با مشکل مواجه می‌سازد در این راستا نیاز است تا نهادهای دولتی در جهت ثبات هر چه بیشتر بازار نهاده‌های تولید تلاش بیشتری نمایند.

منابع

۱- انجمن غذا و سلامت ایران. ۱۳۹۰. از http://www.worldfood.ir، [دسترسی در ۱۳۹۰]

۲- پایگاه مرکز آمار ایران. ۱۳۸۹. از http://www.sci.org.ir، [دسترسی در ۱۳۹۰]

۳- رحمان س. و یاوری ک. ۱۳۸۴. برآورد سطح و توزیع سرمایه انسانی خانوارهای ایرانی. مجله تحقیقات اقتصادی، جلد ۷۱، صفحات ۲۱۱ تا ۲۳۸.

۴- وب سایت وزارت بازرگانی. ۱۳۹۰. از http://www.moc.gov.ir، [دسترسی در ۱۳۹۰]

۵- وزارت کشاورزی ایران. ۱۳۸۷. صنایع لبنی پر ریسک. تهران.

6- Allaiire F., and Cunningham E. 1980. Culling on low milk yield and its economics consequence for the dairy herd. Livest. Prod. Sci., 32:349-359.

7- BertseKas D.P. 2001. Dynamic Programming and Optimal Control Vol: 2:Dynamic Programming. 2nd ed., Athena Scientific, Belmont.

8- Boichard D.I. 1990. Estimation of the economic value of conception rate in dairy cattle. Livest. Prod. Sci., 24:187–204.

9- Cardoso V.L., Nogueira J.R., and VanArendonk J. 1999. Optimal Replacement and Insemination Policies for Holstein Cattle in the Southeastern Region of Brazil The Effect of Selling Animals for Production. Dairy Sci., 82(7):1449–1458.

10- Congleton W.R., and King L.W. 1984. Profitability of dairy cow herd life. J. Dairy Sci., 67:661–678.

11- De Vries A. 2004. Economics of delayed replacement when cow performance is seasonal. J. Dairy Sci. , 87:2947–2958.

12- Dekkers J. 1991. Estimation of economic values for dairy cattle breeding goals: bias due to sub-optimal management policies. Livest. Prod. Sci., 29:131–149.

13- DeLorenzo M.A. 1992. Optimizing model: Insemination, replacement, seasonal production, and cash flow. J. Dairy Sci., 75:885–896.

14- Heikkila A.M. 2008. Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity. J. Dairy Sci., 91:2342–2352.

15- Houben E.P. 1994. Optimal replacement of mastitic cows deterdetermined by a hierarchic Markov process. J. Dairy Sci , 77:2975–2993.

16- Howard R.A. 1960. Dynamic Programming and Markov Processes. John Wiley and Sons, New York.

17- Jalving A.W. 1992. The possible role of existing models in on farm decision support in dairy cattle and swine production. Prod. Sci., 31:351-365.

18- Jalvingh A.W. 1993. Dynamic livestock modeling for on-farm decision support. Ph.D. Diss., Wageningen Agricultural Univ Wageningen, Netherlands.

19- Kalantari A.S.Y. 2010. Determining the optimum replacement policy for Holstein dairy herds in Iran. J. Dairy Sci., 93:2262-2270.

20- Ljungqvist L., and Sargent T.J. 2000. Recursive Macroeconomic Theory. MIT Press, Cambridge.

21- McArthur A.T. 1973. Application of dinamic programming to the culling decision in dairy cattle. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production, New Zealand.

22- McCullough D.A. 1996. Evaluation of a stochastic dynamic replacement and insemination model for dairy cattle. J. Dairy Sci., 79(1):50–61.

Archive of SID

www.SID.ir

23- McLaren C. 1997. Dry Sheep Equivalents for comparing different classes of livestock. DPI Information Notes. Available at http://www.dpi.vic.gov.au/ agriculture/beef-and-sheep/sheep/feeding-and-nutrition (visited 5 march 2011)
24- Miranda M.J., and Fackler P.L. 2002. Applied Computational Economics Finance. MIT Press, Cambridge.
25- Perotto D.R. 1992. Comparison of nonlinear functions for describing the growth curve of three genotypes of dairy cattle. Can. Can J. Anim. Sci., 72:773–782.
26- Rajala-Schultz P.J. 2000. Optimizing replacement decisions for Finnish dairy herds. Acta Vet. Scand. 41:185–198.
27- Renkema J.A., and Stelwagen J. 1979. Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction of replacements rates through improved health. Livest. Prod. Sci., 6: 15-27
28- Rogers G.W. 1988. Influence of involuntary culling on optimal culling rates and annualized net revenue. J. Dairy Sci., 71(12):3463–3469.
29- Van Arendonk J.A. 1985a. Studies on the replacement policies in dairy cattle. Wageningen Agricultural Uni: Ph.D. Diss., Wageningen, Netherlands.
30- Van Arendonk J. 1986. Studies on the replacement policies in dairy cattle IV. Influence of seasonal variation in performance. Livest. Prod. Sci., 14:15-28.
31- Wood P.D. 1967. Algebric model of the laction curve in cattle. Nature, 216:164-165.

Archive of SID

www.SID.ir