

بررسی نرخ حذف و جایگزینی و ارزش نگهداری دام RPO در گله گاوهای شیری

صونا امیری^{۱*}، رضا سیدشیری^۲، نعمت هدایت ایوریق^۲ جمال سیف دواتی^۲، طاهر یلچی^۳، الناز غفاری چندانق^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-اصلاح نژاد دام، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

^۲ دانشیار گروه آموزشی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

^۳ استادیار گروه آموزشی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

^۴ دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی

* نویسنده مسوول؛ (Email):sona.amiri71@student.uma.ac.ir

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی نرخ حذف و جایگزینی و تعیین ارزش نگهداری گاوهای شیری در گله است تا دامداران منطقه بتوانند با همکاری متخصصان و تحت کنترل در آوردن این عوامل درآمد سالیانه گاوداری های خود را افزایش دهند. در این تحقیق بررسی و پیش بینی ارزش نگهداری دام (Relention Pay-off) با پیاده کردن سیاست های بهینه با استفاده از شبیه سازی رایانه ای مبتنی بر برنامه ریزی پویا و نرم افزار Dairy VIP انجام گرفت. برای رسیدن به این هدف دام ها براساس صفات مورد بررسی اعم از شکل منحنی شیردهی، خطر حذف اجباری، تولید شیر، سن نخستین زایش، فاصله گوساله زایی، افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری، وضعیت آبستنی در دوره های مختلف شیردهی و ماه های مختلف پس از زایش طبقه بندی شدند. سپس با وارد کردن فراسنجه های زیستی و ارزش اقتصادی هر صفت از جمله درآمدهای شیر، گوساله، هزینه های تغذیه و مدیریت، ارزش کشتاری و لاشه، هزینه تلیسه ی جایگزین، احتمال آبستنی، احتمال حذف اجباری و اختیاری در یک مدل زیست-اقتصادی توسعه یافته در نرم افزار Dairy VIP، وضعیت گله در شرایط مختلف شبیه سازی گردید. در ابتدا با استفاده از یکسری داده های خام یکی از گاوداری های صنعتی اردبیل که بین سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ گردآوری شد. مبنای تصمیم گیری برای حذف بهینه ی کمینه کردن هزینه ی فرصت از دست رفته (هزینه های ناشی از رد بهترین گزینه ی جایگزین در هنگام گرفتن یک تصمیم گیری) بود به طوری که با منفی شدن ارزش نگهداری دام که از تفاوت ارزش خالص کنونی دام های موجود و تلیسه های جایگزین به دست آمد، حذف اختیاری صورت انجام شد. انتظار بر این است که با اعمال این روش ها و تصمیم گیری های مدیریتی مناسب بتوان سود سالیانه را به حداکثر رساند.

کلمات کلیدی: RPO، حذف، جایگزینی، سیاست های بهینه

۱. مقدمه

دامپروری به عنوان محور توسعه در برنامه های توسعه کشور از جایگاه خاصی برخوردار است ظرفیت موجود در این بخش به عنوان یکی از زیربخش های مهم صنعت کشاورزی در کشور نیازمند برنامه ریزی بیشتر و استفاده مناسب تر از این ظرفیت ها می باشد سه نوع دامپروری در ایران وجود دارد (سنتی، صنعتی، نیمه صنعتی). در سیستم های تولیدی صنعتی گاوهای اصیل نگهداری می شوند. از ویژگی های این سیستم میتوان به سطح نهاده و بازده تولیدی بالا اشاره کرد. توانایی پرورش دهنده برای تصمیم گیری، نشان دهنده ی موفقیت در صنعت دامپروری است. سود یا کارایی بهینه براساس بررسی همه جانبه وضعیت مزرعه از جمله کارگر، تجهیزات و ساختمان ها، برنامه ی اصلاحی و تغذیه ای و سیاست های حذف و جایگزینی بهینه است. اگر از حیوانات مزرعه ای در طول عمر به صورت مکرر بهره برداری شود، باید تصمیم به جایگزینی واحد مسن با واحد جوان تر گرفته شود [۱]. اساس تصمیم گیری برای جایگزین کردن یک گاو شیری که چندین دوره به شیردهی در گله مشغول بوده است بایک تلیسه که به تازگی اولین زایش خود را پشت سر گذاشته و شروع به شیردهی کرده مقایسه ارزش حال این دو گزینه است. به طوری که اگر ارزش حال انتظاری تلیسه از گاو شیری موجود در گله بیشتر شود تصمیم به جایگزینی گرفته می شود در غیر این صورت گاو شیری حداقل یک دوره دیگر در گله باقی خواهد ماند تا در ابتدای دوره ی بعد برای آن تصمیم گیری صورت گیرد [۱،۲].

در صنعت دامپروری در سراسر دنیا اکثر تصمیمات درباره افزایش سودآوری به ازای هر دام است که این امر فرایندی مستقل نبوده و تحت تأثیر آثار متقابل عملکرد بیولوژیکی (مانند تولید، تولیدمثل، سلامت و بهداشت) و قیمت ها هستند که از طریق تغییر در سیاست های جایگزینی و پرورش، سودآوری را تحت تأثیر قرار می دهند [۳]. کاهش عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری و آثار آن بر تولید شیر و میزان حذف در گله از یک طرف و مشکلات ناشی از افزایش اندازه گله های شیری و ضرورت تولید بهینه شیر بدون آثار مخرب بر تولید مثل و ماندگاری از طرف دیگر، از جمله چالش های صنعت پرورش گاو شیری است [۳].

حذف اختیاری گاوها و تلقیح به موقع دو تصمیم مدیریتی مهم و تاثیرگذار در صنعت پرورش گاو شیری می باشد که در فرایند سودآوری گله نقش دارند [۴]. تصمیم برای حذف اختیاری چالش بزرگی برای مدیران گله های گاو شیری بوده و تاثیر مهمی بر عملکرد اقتصادی گله دارد. تصمیم صحیح برای جایگزینی گاوهای حذفی به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر روی سودآوری ها شناخته می شود [۵].

گاوها به دلایل مختلف حذف می شوند؛ عوامل مختلفی مانند سن، مرحله شیردهی، تولید شیر، وضعیت سلامتی و توان تولیدمثل می توانند موجب حذف و یا عدم حذف گاو شوند [۶]. به منظور گرفتن یک تصمیم بهینه اقتصادی برای جایگزینی دام ها، باید مراحل زیر را انجام داد:

نخست باید تعیین کرد که موارد تصمیم چه هستند. به طور کلی یک تولیدکننده تصمیمات زیر را میگیرد: ۱. گاو را نگه دارد (گاو را تلقیح کند یا تلقیح نکند) ۲. گاو را به سرعت جایگزین کند.

مرحله دوم، تعیین سود مورد انتظار بعد از انتخاب هر کدام از این موارد است. برای چنین کاری باید درآمدها و هزینه های آینده به همراه تمام فرصت ها و مخاطرات را مد نظر قرار داد. مرحله سوم و آخر این است که تعیین شود کدام یک از موارد، حداکثر سود مورد انتظار را ایجاد می کند. موردی که حداکثر سود را دارد تصمیم بهینه ی اقتصادی است [۷].

وقتی یک تولیدکننده می خواهد برای حذف یا جایگزینی یگ گاو تصمیم گیری کند، بهتر است منافع و عایدات مرد انتظار در آینده برای نگهداری گاو یا جایگزینی حیوان با یک حیوان دیگر را مقایسه کند. قیمت سازه هایی نظیر شیر، گاو حذفی و تلیسه جایگزین روی تصمیم دامدار مبنی بر نگهداری یا حذف یک گاو از گله اثر دارند. مهمترین هدف یک واحد دامپروری، حداکثرسازی سود گله است، یکی از مسائلی که روی این سود تاثیر می گذارد، معیارها و میزان حذف است. اگر حذف و جایگزینی بهینه نباشد یعنی گاوها زودتر یا دیرتر از موعد بهینه حذف شوند سودآوری گله را کاهش می یابد. بنابراین تعیین

طول عمر بهینه گله از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لازمه ی تعیین زمان بهینه برای حذف گاوها، در نظر گرفتن همزمان چندین متغیر بیولوژیکی و اقتصادی است و ارتباط آنها برای صحت ارزیابی ها لازم است [۸]. در نتیجه، تصمیم حذف باید براساس درآمدهای پیش بینی شده ی آینده ی گاو باشد. هرچه دام ماندگاری بیشتری در گله داشته باشد سود بیشتری عاید دامدار می کند [۹]. یکی از راههای مناسب برای حذف مرتب کردن دام های موجود در گله براساس درآمد و هزینه آینده می باشد که با توجه به آن تصمیم به نگهداری یا حذف دام گرفته می شود [۱].

تصمیم به حذف درست، بهینه و معقول دام با مقایسه ارزش کنونی جریان نقدینگی (یا به عبارت ساده تر هزینه و درآمد) آینده گاو حاضر در گله با ارزش کنونی جریان نقدینگی آینده تلیسه جایگزینش به دست می آید، در نهایت حیوانی که بیشترین ارزش را در زمان حال داشته باشد، جایگاه را اشغال می کند.

جریان نقدینگی آینده برای گاو حاضر در جایگاه از تمام درآمدها و هزینه ها در ادامه شیردهی و همچنین درآمدها و هزینه ها در شیردهی های بعدی (در صورت وجود) و درآمدها و هزینه های حیوان جایگزینش به دست می آید [۱۱، ۱۰].

تفاوت در ارزش های کنونی هر دو حیوان (دام کنونی و دام جایگزینش) را عایدی ناشی از نگهداری (RPO) می گویند. وقتی این مقدار بزرگتر از صفر باشد گاو حاضر باید تا زمان بعدی تصمیم گیری حفظ شود. در صورتی که این مقدار کمتر از صفر باشد، بهتر است گاو را حذف و با یک تلیسه جایگزین کنیم.

بنابراین هدف از این تحقیق حداکثرسازی سود سالیانه در راستای بهینه سازی و تصمیم گیری در حذف یا نگهداری گاوهای شیری در گله است تا دامداران منطقه بتوانند با همکاری متخصصان و تحت کنترل در آوردن این عوامل درآمد سالیانه گاوداری های خود را افزایش دهند.

۲. مواد و روش ها

در ابتدا با استفاده از یکسری داده های خام یکی از گاوداری های صنعتی اردبیل که بین سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ گردآوری شده بود، فراسنجه های زیستی گله اعم از شکل منحنی شیردهی، خطر حذف اجباری و اختیاری و احتمال آبستنی در دوره های مختلف شیردهی و ماه های مختلف پس از زایش برآورد شد. همچنین اطلاعات مالی گله (میانگین سال...) در قالب یک پرسشنامه ی اقتصادی از این واحد دامپروری اخذ شد. در ادامه با وارد کردن فراسنجه های زیستی و اطلاعات مالی در یک مدل زیست-اقتصادی که در نرم افزار Dairy VIP توسعه یافته بود، وضعیت گله در شرایط مختلف شبیه سازی شد. گله ی مورد بررسی در شرایطی قرار داشت که از لحاظ تکمیل جایگاه های گاو مولد به کلی اشباع شده بود و در این موقعیت با دو گزینه ی اصلی فروش تلیسه های جایگزین مازاد و یا افزایش حذف اختیاری گاوهای کم بازده و ورود تلیسه های مازاد به گله روبه رو بود.

مبنای تصمیم گیری برای حذف بهینه ی کمینه کردن هزینه ی فرصت از دست رفته (هزینه های ناشی از رد بهترین گزینه ی جایگزین در هنگام گرفتن یک تصمیم گیری) بود به طوری که با منفی شدن ارزش نگهداری دام (Relention Pay-off) که از تفاوت ارزش خالص کنونی دام های موجود و تلیسه های جایگزین به دست می آید، حذف اختیاری صورت می پذیرد.

هر نوع تصمیم دیگر که در آن هزینه ی فرصت (هزینه ی سرمایه) در نظر گرفته نشود، تصمیم نابهینه نامیده می شود که مبنای حذف اختیاری در گله ی یاد شده رسیدن تولید شیر گاوهای غیر آبستن به کمتر از ۲۰ کیلوگرم در روز، تعیین گردید [۱۲].

یکی از ویژگی‌های عمده DairyVIP این است که توانایی محاسبه تصمیم‌گیری‌های مناسب پرورش و جایگزینی داوطلبانه برای گاوهای شیری فردی با هدف به حداکثر رساندن سود دهی را دارد. ارزش تصمیم‌گیری برای نگه داشتن گاو حداقل یک ماه دیگر در مقایسه با حذف آن، بازده نگهداری (RPO) نامیده می‌شود. اگر کاربر خواستار نتایج بهینه باشد، DairyVIP گزینه‌ای را با بیشترین جریان نقدی آینده با تخفیف در اختیار قرار می‌دهد. کاربر می‌تواند بهینه‌سازی را با انتخاب معیارهای جایگزین برای تصمیم‌گیری‌های پرورش و جایگزینی محدود کند. محدودیت بهینه‌سازی هرگز منجر به سودآوری بیشتر نمی‌شود. متغیرهای وضعیت این مطالعه ترکیبی است از ۵ خصوصیت عمده که عملکرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. که عبارتند از: ۱۵ کلاس شیردهی، ۱۲ شکم، ۲۴ ماه در شیردهی، ۱۰ ماه آبستنی (صفر برای گاوهای باز و یک تا نه برای هر ماه آبستنی) و ۱۲ ماه سال برای دخیل کردن اثر فصل. این نرم افزار با استفاده از یک الگوریتم پویا همچنین به عنوان تکرار ارزش شناخته می‌شود. هدف از این تصمیم‌گیری‌های پرورش و جایگزینی، به حداکثر رساندن سود کلی است.

تصور می‌شود که تمام تلیسه‌ها در زمان ورود به گله در ابتدای زایش خریداری شده و عرضه تلیسه‌ها نامحدود است. این محاسبات از روش زنجیره مارکف استفاده می‌کند. جایگزینی در هر حالت و مرحله تنها به عملکرد در حالت فعلی و تصمیمات بهینه در مرحله بعدی بستگی دارد. ممکن است گله را برای ۳ سال آینده شبیه‌سازی کند.

حذف اختیاری گاوها و تلقیح به موقع دو تصمیم مدیریتی مهم و تاثیرگذار در صنعت پرورش گاو شیری می‌باشد که در فرایند سودآوری گله نقش دارند [۱۳]. تصمیم برای حذف اختیاری چالش بزرگی برای مدیران گله‌های گاوشیری بوده و تاثیر مهمی بر عملکرد اقتصادی گله دارد. تصمیم صحیح برای جایگزینی گاوهای حذفی به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر روی سودآوری‌ها شناخته می‌شود [۵].

به طور خلاصه هدف اولیه‌ی نرم افزار Dairy VIP پیشینه کردن سود سالیانه‌ی به دست آمده به ازای یک جایگاه دام (که این جایگاه توسط گاوهای در اختیار کنونی و یا تلیسه‌های جایگزین پر خواهد شد) با تصمیم‌گیری بهینه برای جایگزینی دام است؛ در عین حال این نرم افزار می‌تواند پیامد‌های زیستی و اقتصادی ناشی از تصمیم‌گیری‌های مدیریتی را پیش‌بینی کند [۱۳]. در جداول خروجی این نرم افزار می‌توان بازده ارزش نگهداری و سنجش آبستنی در شیردهی برای یک وضعیت گاو را که شامل سطح عملکرد شیر، تعداد شیردهی، ماه آبستنی و فصل را مشاهده کرد. از RPO برای مرتب کردن گاوها براساس سودآوری آینده استفاده می‌شود و در واقع این دو (RPO, FP) یک موضوع را می‌رسانند و تنها تفاوت آنها این است که RPO مقادیر منفی را نیز می‌گیرد که نشان دهنده‌ی مقدار ضرر است اما سودآوری آینده فقط اعداد مثبت و صفر را می‌گیرد. مقدار RPO براساس فرمول زیر به دست می‌آید:

$$RPO(X) = \text{keep}(X) - \text{repl}(X)$$

به فرض با استفاده از این مفهوم (RPO)، ارزش آبستنی هر گاو برابر است با تفاوت بین سودآوری آینده دو گاو که به طور مشابهی دسته بندی شده اند اما یکی آبستن نیست ($n=0$) و دیگری آبستن است و این مطلب در مورد هزینه‌ی اقتصادی ناشی از سقط نیز صادق است. بدین معنی که این هزینه برابر است با تفاوت بین سودآوری آینده دو گاو که به طور مشابهی دسته بندی شده اند اما یکی سقط کرده ($n=0$) ولی دیگری آبستنی را تا زایش ادامه داده است [۱۱].

براساس وضعیت آبستنی، بیشترین میزان حذف در مورد گاوهای غیرآبستن رخ می‌دهد. این امر نشانگر اهمیت وضعیت آبستنی دام‌ها در میزان حذف بهینه است. در ماه‌های بعد آبستنی، میزان حذف کمتر می‌شود که به دلیل ارزش گوساله است. لازم به ذکر است در مورد گاوهایی که ماه شیردهی خیلی بالایی دارند در تصمیم‌گیری بهینه ممکن است تصمیم به حذف گاو بگیریم که ماه هشتم آبستنی است، که این تصمیم نشانگر این است که دام باید خیلی پیشتر از گله حذف می‌شد.

۳. نتایج و بحث

ارزش RPO همانطور که گفته شد همانند سودآوری آینده است، با این تفاوت که مقادیر منفی را نیز می‌تواند بگیرد. در حالت منفی ممکن است تصمیم بگیریم که گاو را حذف نکنیم تا زایش داشته باشد، زیرا بعد از زایش دوباره مقدار RPO (ارزش RPO در طول شیردهی همانند سودآوری آینده تغییر می‌کند) افزایش می‌یابد و هنگامی که ارزش گاو دوباره کم شد آن را حذف کنیم. در واقع برای تصمیمات بهینه‌ی جایگزینی، آگاهی از نحوه تغییر RPO در طی شیردهی، ارزش بیشتری نسبت به مقدار RPO به دست آمده دارد.

همانطور که قبلاً ذکر شد سودی که یک گاو احتمال دارد در آینده به وجود آورد در طی ماه‌های شیردهی با توجه به مقدار تولید گاو متفاوت است. در ابتدای شیردهی به خاطر فروش یک گوساله سودآوری یک گاو بالا است و در طول شیردهی کم کم کاهش می‌یابد تا در ماه‌های ۷ تا ۹ آبستنی به حداقل خود می‌رسد.

جدول ۱-۲ میزان RPO در یک سال

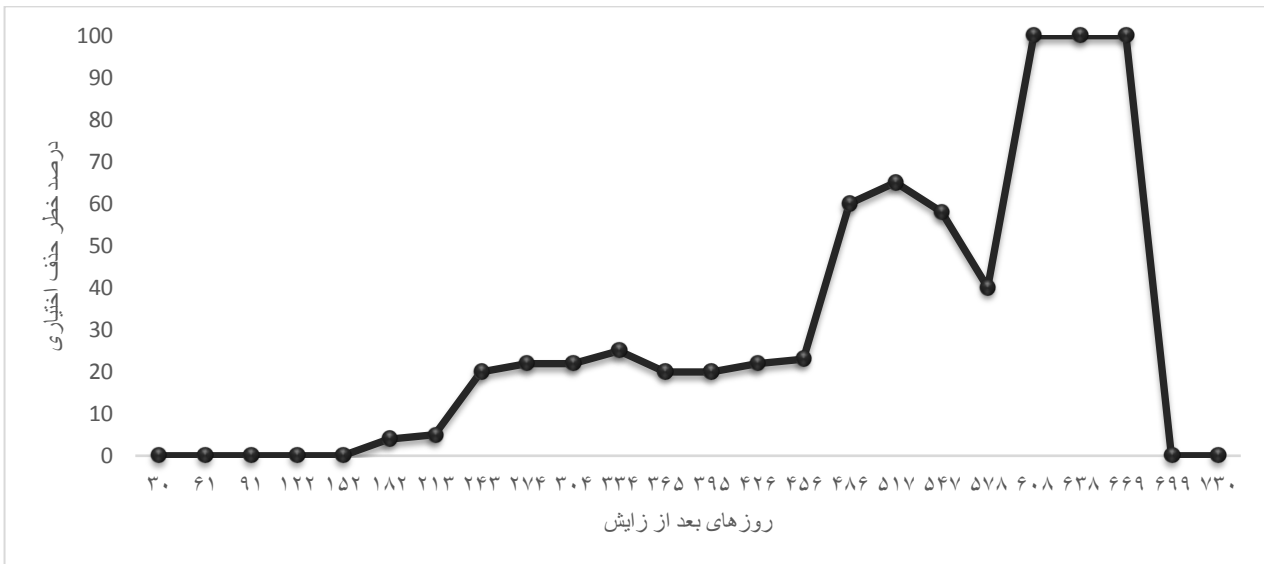
ماه	روز	RPO گاوهای باز	RPO گاوهای آبستن	ارزش آبستنی
۱	۱	-۲۹		
۲	۳۱	۲۱		
۳	۶۲	۲۴	۵۴	۳۰
۴	۹۲	۱۰	۳۵	۲۵
۵	۱۲۳	-۹	۲۵	۲۵
۶	۱۵۳	-۳۲	۳۳	۳۳
۷	۱۸۳	-۵۲	۶۵	۶۵
۸	۲۱۴	-۷۵	۱۲۱	۱۲۱
۹	۲۴۴	-۹۷	۲۰۲	۲۰۲
۱۰	۲۷۵	-۱۱۹	۳۰۹	۳۰۹
۱۱	۳۰۵	-۱۳۶	۶۱۸	۶۱۸
۱۲	۳۳۵	-۱۵۳		

RPO گاوها (عایدی ناشی از نگهداری گاوها) کاملاً به وضعیت گاو بستگی دارد. به عنوان مثال هر چه کلاس شیردهی بالا می‌رود، ارزش RPO بیشتر می‌شود که نمایانگر درآمد ناشی از آن وضعیت است. عامل مهم دیگر ماه شیردهی در هنگام آبستن شدن است هرچه ماه شیردهی بالا رود هزینه سقط بالاتر می‌رود. این امر به دلیل کم شدن RPO یک گاو آبستن در طول شیردهی است که وقتی از RPO همان گاو در حالت آبستنی کسر شود، هزینه ناشی از سقط رقم بزرگی می‌شود.

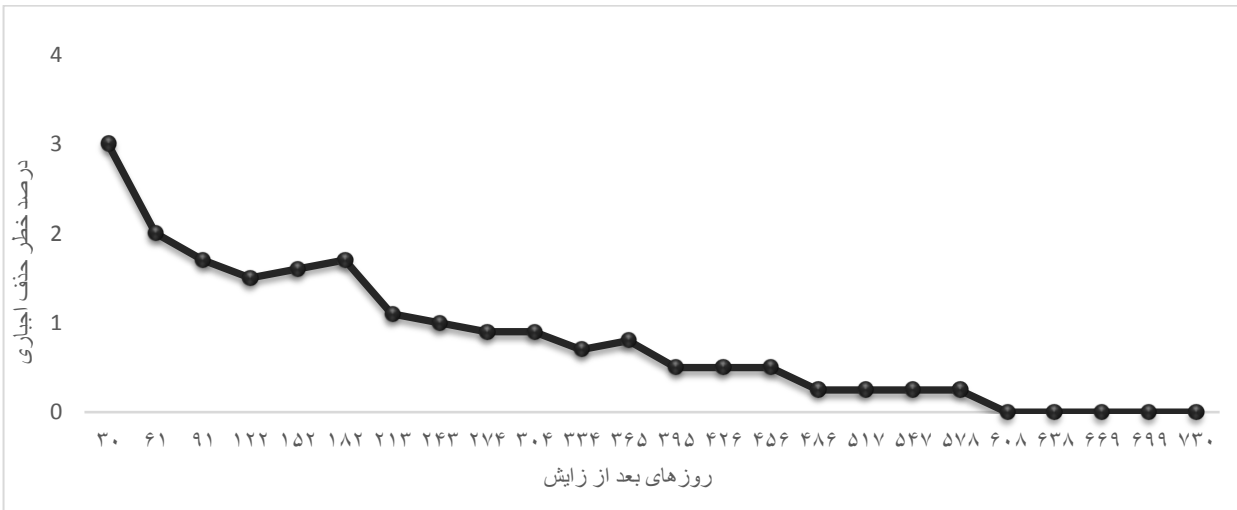
میانگین RPO در واقع نشان دهنده‌ی ارزش متوسط گاوها در گله است. می‌توان دریافت که تغییر هر پارامتری که موجب افزایش درصد جایگزینی می‌شود، باعث کاهش میانگین RPO می‌شود. این امر بدین علت است که هر عاملی که باعث افزایش درصد جایگزینی شود در واقع ارزش گاوها را کاهش می‌دهد. به عنوان مثال مهمترین عامل تاثیر گذار، قیمت تلیسه است. وقتی قیمت تلیسه بالا می‌رود، تعداد کمتری گاو حذف می‌شود و ارزش نگهداری گاو موجود در گله بالاتر از حالتی می‌شود که قیمت تلیسه کم باشد. مهمترین عامل تاثیرگذار روی میزان حذف میزان تفاوت بین ارزش گاو حذفی و قیمت تلیسه است [۱۴].

در این تحقیق که برای دو سال (۲۴ ماه) شبیه سازی انجام گرفت میزان RPO برای تمام وضعیت های گاو مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱-۲ نحوه ی تغییر ارزش نگهداری دام (RPO) را در شکم های مختلف نشان می دهد. از این جدول می توان به چند موضوع پی برد. نخست اینکه گاوهایی با تولید بالاتر RPO بیشتری دارند. دوم اینکه RPO گاوها درست قبل از گوساله زایی بیشترین مقدار را دارد. که این مطلب در مورد سودآوری آینده نیز تاثیر دارد. مقدار RPO با افزایش شماره شکم گاو کم کم کاهش می یابد. در این نمودار مقدار RPO برای گاوهای آبستن، غیرآبستن و ارزش آبستنی در طول شیردهی نشان داده شده است. می توان دریافت که با بالا رفتن کلاس شیردهی از یک به دوازده، ارزش آبستنی تغییر عمده ای می کند. نشان دهنده ی این است که آبستن کردن گاوهایی که تولید بالایی دارند بهتر است با تاخیر صورت گیرد. این تاخیر تا وقتی که ارزش RPO بیشتر از گاو غیر آبستن باشد ادامه می یابد. البته این تاخیر بدون در نظر گرفتن فاصله گوساله زایی است و در صورتی که فاصله گوساله زایی را در نظر بگیریم ممکن است تاخیر در آبستنی حیوان سودآور نباشد. بنابراین می توان گفت ارزش آتی با تغییر سن، سطح تولید و مرحله شیردهی تغییر می کند. همچنین ملاحظه می شود که گاوهای با تولید بالاتر ارزش آتی بیشتری دارند و با مسن شدن گاو ارزش آتی کاهش می یابد.

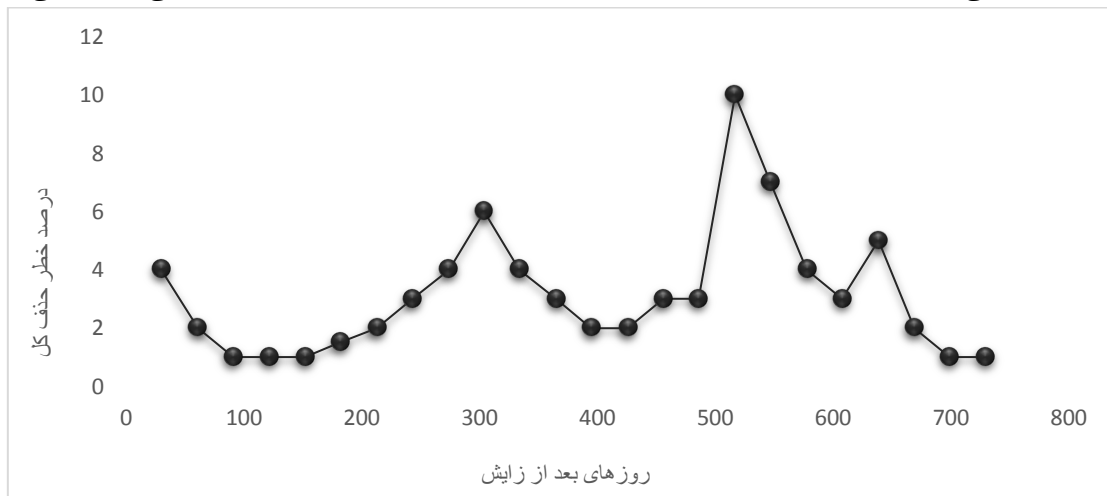


نمودار ۱-۲ خطر حذف اختیاری (گاوهای باز) در ماه های مختلف شیردهی



نمودار ۲-۲ خطر حذف اجباری (گاوهای باز) در ماه‌های مختلف شیردهی

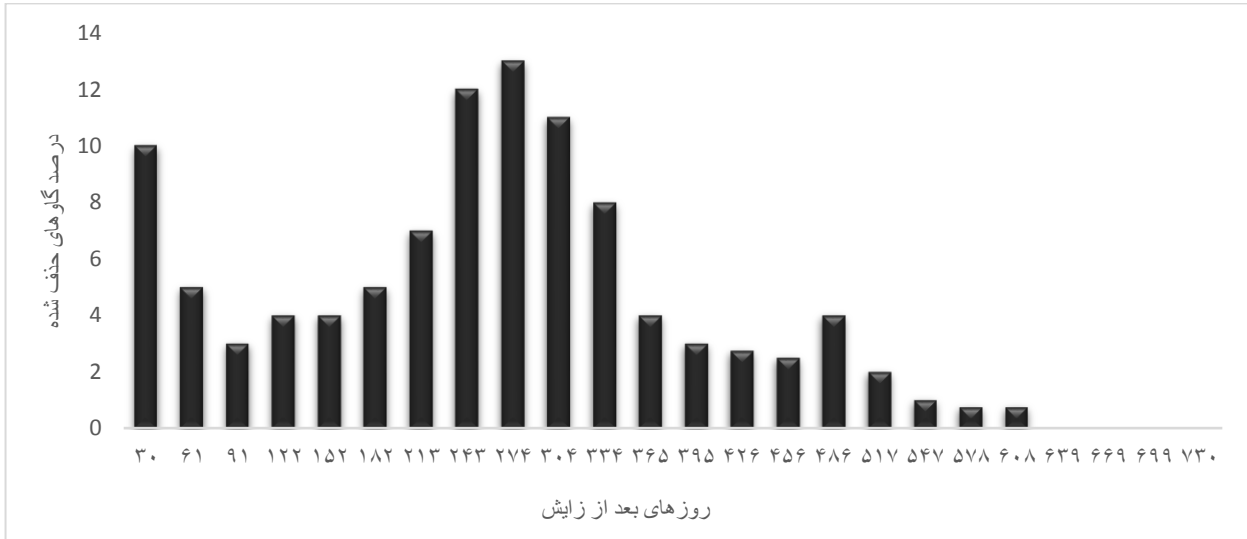
با در نظر گرفتن دلایل، حذف‌ها به حذف‌های اختیاری و غیراختیاری (اجباری) جدا شدند. دلایلی از حذف که در فرایند تصمیم‌گیری نباشند، به عنوان حذف غیراختیاری شناخته می‌شوند. بدین معنی که دلایل حذف به خاطر تولیدمثل (تاخیر در آبستنی)، تولید (مانند انتخاب، تولید کم و غیره)، مشکلات پستانی و تیپ از تعداد کل حذف کم شدند. نمودار ۲-۱ که خطر حذف اختیاری را نشان می‌دهد روند صعودی داشت و نمودار ۲-۲ که مربوط به حذف اجباری است روندی نزولی را نشان می‌دهد.



نمودار ۳-۲ خطر حذف در ماه‌های مختلف شیردهی

احتمال حذف بر روی ماه شیردهی برای استفاده در مدل محاسبه شد که روند صعودی و نزولی به دست آمد. نمودار ۲-۳ خطر حذف در ماه‌های مختلف شیردهی را نشان می‌دهد. بیشترین نرخ حذف را می‌توان در ماه دهم مشاهده کرد. برای افزودن اثر شکم روی حذف غیراختیاری از خطر نسبی حذف غیراختیاری در شکم‌های مختلف استفاده می‌شود. تمامی این محاسبات در طی دوره ۷۳۰ روزه بررسی گردیدند. در مدل، روزهای بعد از زایش محاسبه گردید. تحقیقات نشان داده است که احتمال بروز مشکلات پستانی با افزایش تولید شیر و سن و اندازه گله بالا می‌رود. همچنین درصد حذف براساس ناهنجاری‌های پستان در دو ماه اول بعد از زایش بالاتر است و علت این امر نیز تضعیف زیاد سیستم ایمنی بدت به علت تغییر متابولیت‌ها در آن زمان است. حذف در روزهای شیردهی بالا عمدتاً به دلیل ناباروری و لنگش است با افزایش تعداد روزهای شیردهی و

عمدتاً بعد از دوران معمولی خشکی (۳۰۵ روز) حذف بیشتر به دلیل مشکلات تولیدمثنی و ناباروری می باشد به طور کلی با افزایش تعداد روزهای باز سود حاصله کاهش می یابد بنابراین دامدار تصمیم به حذف دام می گیرد زیرا این نوع حذف ارتباط مستقیم با تولید شیر ندارد و به همین دلیل باعث حذف در روزهای بالای شیردهی می شوند.



نمودار ۲-۴ کل گاوهای حذف شده

نمودار ۲-۴ گاوهای حذف شده (کل=۱۰۰٪) را نشان می دهد. همانطور که در نمودار می توان مشاهده کرد گاوهای حذف شده در ماه های نهم و دهم بعد از زایش به اوج خود رسیده است و رفته رفته حذف کاهش یافته است. در مورد ماه های مختلف شیردهی، مقدار حذف با افزایش ماه شیردهی افزایش می یابد. در ماه های نخست شیردهی (۹ ماه اول)، به علت بالا بودن تولید شیر، مقدار حذف پایین است. ولی پس از آن افزایش می یابد، که این افزایش به علت کاهش در تولید و بالا رفتن احتمال حذف غیراختیاری است. اما در نهایت در ماه های ۲۳ و ۲۴، به خاطر درآمد مورد انتظار یک گوساله در شکم آینده (همان وضعیت آینده ی گاو)، میزان حذف دوباره کاهش می یابد. به طور کلی خطر حذف در گاوهای شیری با افزایش دوره زایش و طول دوره ی خشکی افزایش می یابد. افزایش روزهای باز از ۹۰ تا بیشتر از ۳۰۰ روز منجر به افزایش دوبرابری ریسک حذف در گله می شود.

با استفاده از این مدل اطلاعات بسیاری را می توان به دست آورد. اما موضوع مهمی که می توان به آن اشاره کرد موضوع سودآوری آینده گاو است که می توان براساس آن گاوها را مرتب کرد.

۴. نتیجه گیری

تصمیمات بهینه جایگزینی به طور مستقیم تحت تاثیر نوسانات قیمت شیر و هزینه جایگزینی قرار دارند، که در ایران این نوسانات از هماهنگ نبودن قیمت های ورودی و خروجی و نیز تورم ناشی می شود. به طوری که گاوداری های صنعتی دلایل اصلی عدم سوددهی شان را ناپایداری قیمت شیر، و نبود توازن در قیمت شیر و هزینه های تولید آن گزارش کرده اند. علاوه بر این سیاست واردات گوشت ارزان، منجر به کاهش ارزش کشتاری گاوهای حذفی می شود که این مسئله همزمان با قیمت بالای تلیسه جایگزین همراه است. نرخ بالای جایگزینی تلیسه سبب می شود که اولاً دامدار از یکی از مهمترین منابع درآمدی همان فروش تلیسه مزاد محروم شود. ثانياً با افزایش نرخ جایگزینی در گله، میانگین سنی گله کاهش می یابد و اکثر گاوها قل از اینکه به حداکثر خود برسند حذف می شوند. ثالثاً فروش تلیسه های آبستن مزاد اغلب در سن ۲۲ تا ۲۴ ماهگی زمانی که ۵ تا ۷

ماهه آبستن هستند اتفاق می افتد، بنابراین اگر دامدار مجبور به جایگزینی دام شود نه تنها در آمدی حاصل نمی شود بلکه تا هنگام زایش باید آن را در گله نگهداری نماید که مستلزم هزینه زیاد خواهد بود.

مراجع

- [1] Cardoso, V.L., Nogueira, J.R., and Van Arendonk, J.A.M. 1999. Optimal replacement and insemination policies for Holstein cattle in the southeastern region of Brazil: The effect of selling animals for production. *J. Dairy Sci.* 82: 1449–1458
- [2] Wolfova, M., J. Wolf., J. Pribyl., R. Zahradkova, and J. Kica. 2005. Breeding objectives for beef cattle used in different production systems. 1. Model development. *Livestock Production Science*, 95: 201-215.
- [3] نصر اصفهانی، ع.، ۱۳۹۶. برآورد حساسیت بازده اقتصادی به تغییر در عملکرد تولیدی، تولید مثلی و حذف در گله های شیری اصفهان. تولیدات دامی، دوره ۱۹، شماره ۳.
- [4] Rogers, G. W., Van Arendonk, J.A. M. and McDaniel. B. T. (1988) Influence of production and prices on optimum culling rates and annualized net revenue. *J. Dairy Sci.* 71:3453-3462
- [5] Hadley, G.L., Wolf, C.A., and Harsh, S.B. 2006. Dairy cattle culling patterns, explanations, and implications. *J. Dairy Sci.* 89:2286-2296.
- [6] شاهمرادی، م.، ح. امانلو و ع. حق نظری، ۱۳۸۷. بررسی عوامل حذف گاو های شیری هلشتاین در گاو داری های صنعتی استان زنجان.
- [7] Groenendall, H. and D. T. Galligan. 2005. Making informed culling decisions. *Advances in Dairy Technology*, 17:333-344.
- [8] McCullough, D. A., and Delorenzo. M. A. (1996) Effect of price and management level on optimal replacement and insemination decision. *J. Dairy Sci.* 79:242-253.
- [9] Dekkers, J.C.M. 2003. Design and Economics of animal breeding strategies. Notes for courses. Iowa State University. Chapter 2. Page 4.
- [10] De Vries A. 2004. Economics of delayed replacement when cow performance is seasonal. *J. Dairy Sci.*, 87:2947-2958.
- [11] Kristensen, A.R., E. Jorgensen and N. Toft. 2007. Herd Management Science. Preliminary edition. culling practices in thirtytwo dairy herds in Indiana, Michigan and Ohio. *J. Dairy Sci.* 81:1262-1266.
- [12] نصر اصفهانی ع. ۱۳۹۶. پیامدهای زیستی و اقتصادی تغییر در سیاست های حذف اختیاری.
- [13] De Vries A. 2004. Economics of delayed replacement when cow performance is seasonal. *J. Dairy Sci.*, 87:2947-2958
- [14] Kalantari, A.S.Y., Mehrabani-Yeganeh, H., Moradi, M., Sanders, A.H., and Devries, A. 2010. Determining the optimum replacement policy for Holstein dairy herds in Iran. *J. Dairy Sci.* 80:477-487. (In Persian)

Investigating the Rate of Removal and Replacement and Maintenance Value of RPO in Dairy cattle

S. Amiri^{1*} R. SeyedSharifi², N. Hedayat Ievrigh², J.Seifdavati², T. Yelchi³,
E.GhaffariChanzanagh⁴

²Associate Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Resource, University of Mohaghegh Ardabil, Iran (Email: reza_sayedsharifi@yahoo.com)

^{1*}Former MSc.Student of Animal Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Resource, University of Mohaghegh Ardabil, Iran (Email: sona.amiri71@student.uma.ac.ir)

²Assistant Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Resource Moghan, University of Mohaghegh Ardabil, Iran

⁴Graduated of MSc. of Animal Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Resource, University of Mohaghegh Ardabil, Iran

Abstract

The aim of this research is to study the rate of removal and replacement of dairy cattle in the herd, so that livestock farmers can increase their dairy farm income with the help of experts and control of these factors. In this research, Relention Pay-off was carried out by implementing optimal policies using dynamic programming based on computer programming and Dairy VIP software. In order to achieve this objective, livestock was selected based on the traits studied, including the shape of the lactation curve, Risk of forced exclusion, milk production, early age, calving interval, daily weight gain before and after milking Pregnancy status was categorized in different periods of lactation and postpartum months. Subsequently, by introducing biological parameters and economic value of each trait, including milk, calf, nutrition and management costs, slaughter and carcass value, alternative heifer cost, pregnancy probability, optional and optional withdrawal in a developmental economic model The result was simulated in Dairy VIP software, the flock condition was simulated in different conditions. Initially, using a series of raw data of one of the Ardabil industrial dairies, which was collected between 1394 and 1397, the decision was made to optimally minimize the cost. Lost opportunity (the cost of rejecting the best alternatives when making a decision), so Which resulted in the loss of the value of keeping the livestock, which derives from the difference in the current net worth of existing livestock and heifers. Alternatively, it is expected that the use of these methods and appropriate management decisions is expected to generate annual profits. Maximized.

Keywords: RPO, culling, replacement, optimized policies