



## تصمیم گیری تغذیه ای گوساله پرواری با روش ایستا و برنامه ریزی پویا

• فاطمه علیجانی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی زابل، دانشگاه زابل

• احمد علی کیخا

استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه زابل

• مهدیه مظفری مسنن

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی زابل

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۰

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۶۸۲۴۸۰۹

Email: alijani-2004@yahoo.com

### چکیده

گوشت قرمز از لحاظ تامین پروتئین مورد نیاز، امنیت غذایی کشور و سهم آن در ارزش افزوده بخش کشاورزی، جایگاه ویژه ای دارد. در این مطالعه ابتدا مدل تغذیه گوساله پرواری (هلشتاین و ترکیب نژادی) به منظور تخمین سن بهینه حیوان برای فروش با استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی خطی ساده (ایستا) ساخته شد و سپس تصمیم گیری تغذیه ای دام یا جایگزینی دام جدید با استفاده از برنامه ریزی پویا صورت گرفت. داده های مورد نیاز به صورت پرسشنامه از ۵ دامداری صنعتی استان قزوین (هلشتاین و ترکیب نژادی) و مرکز آمار ایران تهیه گردید. نتایج نشان داد اگر زندگی دام یک سیکلی در نظر گرفته شود شانزده ماهگی و اگر چند سیکلی باشد نه ماهگی بهینه تولید خواهد بود. برای تحلیل حساسیت پارامترهای موجود در مدل، سناریوهای متفاوت لحاظ گردید و ملاحظه شد پارامتر کارایی رشد وزنی دام تأثیر بیشتری نسبت به سایر پارامترها دارد. در نهایت تصمیم گیری تغذیه دام و جایگزینی دام جدید آن با روش برنامه ریزی پویای تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد در وزن بین ۳۹۸-۳۰۰ باید تغذیه دام ادامه یابد و بطور متوسط روزانه ۰/۲۵ کیلوگرم وزن آنها افزایش یابد و در وزن های ۴۴۰-۴۰۵ کیلو گرمی باید دام جدیدی جایگزین کرد.

کلمات کلیدی: سن بهینه گوساله پرواری، تصمیم گیری تغذیه ای، برنامه ریزی پویای تصادفی

Animal Sciences Journal(Pajouhesh & Sazandegi) No 95 pp: 1-7

### A decision-making steer feedlot using static and dynamic planning

By: Fatemeh Alijani PhD Student, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Iran. (Corresponding Author; Tel: +989126824809) Ahmad Ali Keikha Associate Professor, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Mahdih Mozafari Mossanan PhD Student Department of Agricultural Economics, University of Zabol.

Meat in terms of providing needed proteins, food security in the country and its share of value added agriculture in agricultural sector has a special place. In this study, first steer feedlot was modeling (Holstein and racial composition) in order to estimate the optimal age for the sale of animals using a simple linear mathematical programming (static) and then decision making for livestock feeding or replacement of new one was discussed by dynamic planning. Required data was prepared by questionnaire from 5 industrial livestock in Qazvin (Holstein and racial composition) and the Statistical Center of Iran. Results showed that if an animal life considered cyclical, sixteen months is optimal; and if it is several cycles, nine months will be optimum production. For sensitivity analysis of parameters in the model, different scenarios were considered in terms of growth performance parameters, weight was more effective than other livestock parameters. Ultimately the decision making of animal feed and replacing it with a new one was evaluated using stochastic dynamic programming. Results showed that in weights 300-398, livestock nutrition should continue and therefore in average 0.5 kg weight per day increase and in weights 405-440, new livestock must be replaced.

**Keywords:** Optimal age of steer, Feedlot decision making, Stochastic dynamic programming

#### مقدمه

واحدهای دامی برای تولید (مانند شیر، تخم مرغ و پوست) بیشتر در طول زندگی دام ها یا برای برداشت گوشت در پایان زندگی دام ها و یا هر دو نیازمند مدیریت صحیح می باشند. یکی از نهاده های اصلی و ضروری در مدیریت، تغذیه دام است که تولید حاصل شده از تغذیه بطور پیوسته با زندگی هر واحد دام ارتباط دارد (Kennedy, 1972).

با توجه به نقش مهم تغذیه در دامپروری، شناسایی منابع غذایی جدید، از مدت ها پیش مورد توجه بوده است. استفاده مناسب از گیاهان مرتعی در تغذیه دام که بخش مهمی از نیاز انسان ها را فراهم می کنند، از اهمیت زیادی برخوردار است (نیک خواه، 1364). تولیدات دامی با دو مشکل بهینه کردن رژیم تغذیه و تصمیم گیری جایگزینی یا تغذیه دام روبه رو هستند که مساله دوم با استفاده از برنامه ریزی پویا<sup>1</sup> قابل حل است. برنامه ریزی پویا بیشتر در صنعت بکار می رود اما در مسائل مدیریت دام نیز کاربرد دارد (Kennedy, 1973 و 1998). در بسیاری از موارد برای مطالعه مسئله مدیریتی از مدل بیولوژیکی استفاده می شود و به آن اجزای اقتصادی نیز اضافه می گردد. زیست شناسان و بسیاری از دانشمندان کشاورزی تمایل دارند که مدل هایی با جزئیات بیشتر را استفاده کرده و توسعه دهند، در حالی که اقتصاددانان تمایل دارند که با مدل های ساده ای کار کنند که اغلب این مدل ها برای بیولوژیست ها قابل قبول نیستند (Glen, 1980).

مدل های شبیه سازی بیوفیزیکی مشکل بوده و اجرای آنها در نرم افزارهای اقتصادی به کندی صورت می گیرد. تکنیک های بهینه سازی نیز نیازمند مدل هایی است که باید چندین بار اجرا شوند تا به جواب بهینه دست یابند. مدل های پویا و ریسکی نیز به تخمین های زیاد و شبیه سازی احتیاج دارند. بنابراین به نظر نمی رسد که ارتباط یک مدل اقتصادی به

طور مستقیم به یک مدل پیچیده بیوفیزیکی عملی باشد. به همین خاطر اغلب بهتر است از مدل های بیوفیزیکی جهت ایجاد آمار و اطلاعات برای مطالعه استفاده شود و در نهایت این مدل پایه و اساس آنالیزهای اقتصادی باشد. مزیت این روش آن است که می توان به وسیله کامپیوتر با هزینه کمتر، تخمین های زیادی انجام و مورد بررسی و مقایسه قرار داد. اما مشکل این روش نادیده گرفتن مسائل مربوط به مدل بیوفیزیکی است. در مدل های بیوفیزیکی دو تصمیم مهم مدیریتی عبارتند از این که در چه سنی خریداری و پروراندی حیوان شروع شود و در چه زمانی حیوان پروراندی شده باید به فروش برسد. نرخ تغذیه ممکن است فاکتور مهم دیگری در مورد تصمیم گیری باشد، اما در مدل های مورد نظر و در اینجا فرض می شود که دام ها به اندازه کافی تغذیه می کنند.

در این زمین مطالعاتی صورت گرفته که از این بین می توان، به مطالعه قربان زاده و تقوی رضوی زاده در سال 1379 اشاره کرد. آنها به بررسی ارزش غذایی ذرت در تغذیه دام و طیور پرداختند که نتایج مطالعه آنها نشان داد ذرت از نظر قابلیت هضم و انرژی در بین غلات در درجه اول اهمیت قرار دارد.

Bonnie (1972) با استفاده از برنامه ریزی پویا و زنجیره مارکوف به بررسی عملکرد مدیریت گوساله پروراری با حداکثر کردن ارزش حال پرداخت. Nelson (1996) و Nelson و Eisgruber (1998) با استفاده از برنامه ریزی خطی با انتخاب تعداد تصادفی از هر گروه وزنی به بررسی تغذیه گاوها با روش حداکثرسازی سود خالص پرداختند. Meyer و Newet (1986) با روش برنامه ریزی پویا حداقل کردن هزینه تولید همه انواع دام ها را مورد بررسی قرار دادند. Kennedy (1973, 1976, 1983) با استفاده از روش برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی پویا به مدل سازی تغذیه

در معادلات فوق  $P_F$  قیمت غذا، TR درآمد کل و TC هزینه کل است. در این مدل ها تاخیر در فروش حیوان به هر دلیل در نظر گرفته می شود، تاخیر در فروش شامل هزینه ای مانند هزینه های فرصت می شود که درآمدهای آینده را به تاخیر می اندازد. برای وارد کردن هزینه های فرصت در مسئله تصمیم، تابع هدفی به صورت تابع  $\gamma$  تعریف می شود (Anderson و Dillon، ۱۹۹۷).

با وارد کردن این جزء معادله  $\gamma$  در معادله آخر نه فقط اولین سیکل تولید بلکه سایر سیکل های آینده تولید نیز مد نظر قرار گرفته می شود.

$$\pi_T = \frac{1}{e^{rT} - 1} \quad (7)$$

در این قسمت شبیه سازی مصرف غذایی و رشد دام به منظور تخمین سن بهینه حیوان برای فروش مد نظر قرار می گیرد. گوساله یک ماهه به طور متوسط با وزن ۲۰ کیلوگرم خریداری شده و با اطلاعات موجود زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

برای بررسی حساسیت پارامترهای  $\beta_G, \alpha_a, \beta_F, F_{max}$  از آنالیز حساسیت استفاده شد.

تحلیل حساسیت به طور کلی شامل ارزیابی تاثیرات بر خروجی مدل با توجه به تغییر در ارزش پارامترهاست. این امر با تغییر در ارزش هر پارامتر در برابر ثبات ارزش سایر پارامترها در مدل ایستا انجام شد.

نتایج تحلیل حساسیت به طور کلی به صورت درصد تغییر در ارزش هر متغیر خروجی بر درصد تغییر در ارزش پارامترها بیان می گردد، که این پارامترها می توانند بر اساس تاثیری که بر مدل دارند رتبه بندی شوند.

در مدل های اقتصادی آنالیز حساسیت بیشتر بر متغیرهای همگن و در مدل های بیو فیزیک بیشتر بر ارزش پارامترها متمرکز می شوند. متداول است که آنالیز حساسیت با توجه به قیمت ها، نرخ بهره و متغیرهای آب و هوایی انجام شود (Pannel، ۲۰۰۱).

در این مطالعه ۱۰ سناریو در نظر گرفته شد در سناریو ۱ و ۲ پارامتر تغییر کرده و سایر پارامترها ثابت هستند. در سناریو ۳ با تغییر پارامتر  $\beta_G$ ،  $\alpha_a$ ،  $\beta_F$ ، در سناریوهای ۴ و ۵ پارامتر  $\beta_F$  به ترتیب کاهش و افزایش یافت. سناریو ۶ پارامتر  $\beta_G$ ،  $\beta_F$  تغییر کرده، سناریو ۷ و ۸ پارامتر  $F_{max}$  کاهش و افزایش یافت سناریو ۹ چهار پارامتر افزایش یافتند در سناریو ۱۰ تمام پارامترها کاهش یافتند و اثر هر یک از سناریو ها بر سود و سن بهینه دام بررسی گردید.

بر اساس برنامه ریزی تصمیم گیری تغذیه ای و جایگزینی دام جدید در مدل های پویا از تابع بازگشتی زیر برای حل مسائل پویا استفاده می شود (Kennedy، ۱۹۸۸):

تابع هدف

$$V_i\{X_i\} = \max_{u_i} [-a_i\{X_i, u_i\} + V_{i+1}\{X_i + 28u_i\}] \quad i=3,2,1$$

$$u_i \in (0.25, 0.5, \dots, 1.5) \text{ and } X_i + 28u_i \leq 440,$$

$$X_1 = 300$$

$$V_4\{x_4\} = 3x_4$$

لذا  $u_i$  بیانگر افزایش وزن حاصل شده از دام زنده در روز به علت تغذیه دام روزانه،  $X_i$  وزن دام و  $i$  نشان دهنده نوع گاو می باشند. در این مطالعه

و چراگاه دام و سپس به ارزیابی پتانسیل سود حاصل از تولید آن پرداخت. Clark و Comar (۱۹۸۷) به بررسی تغذیه یا جایگزینی دام در انواع مختلف گاو با استفاده از کاربرد برنامه ریزی پویا پرداختند. Topham (۱۹۹۷) با استفاده از روش برنامه ریزی خطی هزینه سیستم جیره بندی تغذیه گاو و گوساله را حداقل نمود. Yager و همکاران (۱۹۸۹) هزینه جیره غذای دام که در سال معین وابسته به زمان بودند را با استفاده از کاربرد برنامه ریزی پویا حداقل کردند.

هدف از این مطالعه ابتدا مدل سازی تغذیه گوساله پروراری (هلشتاین و ترکیب نژادی) به منظور تخمین سن بهینه حیوان برای فروش و حل آن با استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی خطی ساده (ایستا) و تحلیل حساسیت پارامترهای در مدل با استفاده از شبیه سازی سناریو های متفاوت و سپس تصمیم گیری تغذیه ای دام یا جایگزینی دام جدید با استفاده از برنامه ریزی پویا می باشد.

### مواد و روش ها

در این تحقیق ابتدا از یک مدل ساده ایستا استفاده شد که در آن فرض شد یک حیوان به اندازه کافی تغذیه می کند. نتایج فرآیند رشد از تعامل بین مصرف غذا و کارایی رشد به صورت زیر تعریف می شود.

$$G_t = \alpha_G \exp(\beta_G \cdot A_t) \quad (1)$$

$$F_t = F_{MAX} (1 - \exp(\beta_F \cdot A_t)) \quad (2)$$

Fr غذای مصرف شده بر حسب کیلوگرم، At سن حیوان بر حسب ماه،  $G_t$  کارایی رشد بر حسب کیلوگرم وزن به دست آمده از هر کیلوگرم ماده غذایی مصرفی،  $F_{max}$  ماکزیمم میزان تغذیه که یک حیوان در طول ماه از لحاظ بیو فیزیکی مصرف می کند، بوده و پارامترهای  $\beta_G, \alpha_a, \beta_F$  بستگی به نوع تغذیه و زاد و ولد دام دارند. در این مطالعه مقدار پارامترها بر اساس مطالعات داخلی و خارجی و اطلاعات کارشناسان، فرضی در نظر گرفته شد برای صحت این مقادیر از آنالیز حساسیت استفاده شد.

معادله ۱ و ۲ در معادله ۳ جایگزین شده و وزن حیوان در هر زمان، بر طبق تلفیق عددی به صورت زیر تخمین زده شد (Anderson، ۱۹۹۷):

$$\Delta W_t = G_t \cdot F_t \quad (3)$$

$\Delta W_t$  نشان دهنده تغییرات وزن به دست آمده در هر ماه است که به سن حیوان بستگی دارد. در زمان فروش سود به دست آمده، درآمد کل و هزینه کل به صورت توابع ۴، ۵ و ۶ هستند. درآمد کل بستگی به وزن کل حیوان،  $W_t$  قیمت هر کیلوگرم گوشت  $P_w$  و نرخ بهره (نرخ بهره ماهانه)  $r$  دارد و هزینه کل به هزینه خرید دام اولیه و هزینه غذای مصرفی در طول دوره بستگی دارد.  $W_0$  وزن ابتدایی حیوان که در سن  $A_0$  و در قیمت  $P_0$  خریداری می شود، می باشد. آخرین گزینه سمت راست معادله ۶ کل غذای مصرفی است که به وسیله مجموع مصرف ماهانه تخمین زده می شود.

$$\pi_T = TR(A_T) - TC(A_T) \quad (4)$$

$$TR = W_T(A_T) \cdot p_w \cdot e^{-rT} \quad (5)$$

$$TC = W_0 p_0 + \sum_{i=0}^T F_i(A_i) \cdot p_F \quad (6)$$

داده شده است. در سناریو ۱ و ۲ پارامتر تغییر کرده و سایر پارامترها ثابت هستند. دام زنده با کاهش این پارامتر در سن ۱۲ ماهگی حداکثر رشد خود را دارد، سود کمتر شده ولی دام زودتر به مقدار بهینه خود خواهد رسید. در سناریو ۲ با افزایش این پارامتر در ۱۷ ماهگی به بالاترین رشد خود خواهد رسید و سود بیشتری عاید دامدار شده ولی مدت بیشتری برای نگهداری و رسیدن به حداکثر سود را خواهد داشت. در سناریو ۳ با تغییر پارامتر سود بیشتر شد ولی سن دام زنده برای بهینه تولید تفاوتی نکرد. در سناریوهای ۴ و ۵ پارامتر به ترتیب کاهش و افزایش یافت که تاثیر ناچیزی بر سود داشته و سن دام را تغییر نداد. سناریو ۷ و ۸ پارامتر، کاهش و افزایش یافت که اثر کمی بر سود داشته و هیچ اثری در سن دام نداشت. در سناریو ۹ چهار پارامتر افزایش یافتند که باعث شد مقدار سود افزایش یافته و سن دام زنده تغییر نکند. در سناریو ۱۰ تمام پارامترها کاهش یافت در نتیجه سود بسیار پایین آمد و سن دام زنده ثابت ماند. در برنامه ریزی پویا برای گاو داری در تصمیم‌گیری تغذیه‌ای یا جایگزینی دام جدید نتایج جدول ۴ حاصل شد. همانطور که مشاهده می‌شود اگر وزن گاو اولیه ۳۰۰ کیلوگرم، با تغذیه مناسب و رشد کافی حدود ۱/۲۵ کیلوگرم در هر ماه اجازه نگه داری دام داده می‌شود زیرا حداکثر ارزش حال برای فروش این دام در وزن ۳۳۵ کیلوگرم می‌باشد. اگر وزن گاو اولیه ۳۰۷ کیلوگرم، با تغذیه مناسب و رشد کافی حدود ۱/۲۵ کیلوگرم در ماه باید دام تا وزن ۳۴۲ کیلوگرم نگه داری شود بعلاوه اینکه در این وزن حداکثر ارزش حال نسبت به سایر تصمیم‌گیری‌ها ایجاد می‌شود. در سایر وزن‌ها نیز به همین ترتیب بوده ولی در وزن‌های ۴۰۵ به بعد باید جایگزینی دام جدید انجام شود.

وزن گاو اولیه ( $X_i$ ) برابر ۳۰۰ کیلوگرم و فاصله زمانی بین مراحل تصمیم‌گیری ۲۸ روز در نظر گرفته شد. همچنین در تصمیم‌گیری ۶ احتمال ( $U_i=0/0,25/0,5/75...1/5$ ) در مقدار وزن حاصل شده از دام یا جایگزینی دام جدید ۳۰۰ کیلوگرمی فرض شد. به علاوه، متغیرهای توضیحی شامل وزن دام زنده از ۳۰۰ تا ۴۴۰ کیلوگرم و فاصله بین وزنها ۷ کیلوگرم ( $X_i=300,307,314,...,440$ ) می‌باشد.

در این مطالعه داده‌های مورد نیاز بصورت پرسشنامه از ۵ دامداری صنعتی استان قزوین (هلستاین و ترکیب نژادی) و مرکز آمار ایران تهیه گردید. برای تعیین رژیم تغذیه‌ای ایستا از بسته نرم‌افزاری Excel و برای تصمیم‌گیری جایگزینی و تغذیه دام با استفاده از مدل برنامه‌ریزی پویا از نرم‌افزار GDP<sup>۲</sup> استفاده شد.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از شبیه‌سازی تغذیه‌گوساله پرواری نشان داد در اولین سیکل و بدون چرخه، با تغذیه موجود از ماه اول تا ماه چهاردهم وزن دام بیشتر شده، رشد ادامه دارد و در سن شانزده ماهگی وزن ۶۳۸ کیلوگرم حداکثر سود برای دامدار را ایجاد می‌کند و دامدار باید آن را بفروشد و دام جدید جایگزین دام فعلی گردد. همچنین در چند سیکلی دام در سن هشت ماهگی دارای حداکثر سود است. این نتایج را می‌توان در جدول ۲ زیر مشاهده نمود. برای بررسی تحلیل حساسیت پارامترها موجود در مدل با استفاده از سناریوسازی متفاوت در پارامترها، می‌توان تاثیر هر پارامتر را بر تابع هدف (تابع سود) بررسی کرد. جدول ۳ سناریوها و نتایج آنها نشان

جدول ۱- مقادیر و توصیف پارامترها

پارامترها	توصیف پارامترها	مقادیر
$\alpha_G$	پارامتر کارایی رشد وزنی دام	۱
$\beta_G$	پارامتر کارایی رشد تغذیه	-۰/۱۲۶
$F_{Max}$	حداکثر تغذیه مصرف شده دام (کیلوگرم/ماه)	۲۵۳
$\beta_F$	پارامتر مصرف تغذیه‌ای	-۰/۰۹۶
$\gamma$	نرخ بهره	۰/۰۰۵
$P_0$	قیمت دام اولیه جوان (هزار ریال/هر راس)	۲۵۰
$P_F$	قیمت تغذیه هر دام (هزار ریال/کیلوگرم)	۵۰
$P_W$	قیمت/گوشت (هزار ریال/کیلوگرم)	۳/۵
$A_0$	سن دام اولیه (ماه)	۱
$W_0$	وزن دام اولیه (کیلوگرم)	۲۰

ماخذ: مرکز آمار ایران

بیشترین تاثیر بر فروش و سود حاصل می گذارد. در نهایت تصمیم گیری تغذیه دام و جایگزینی با روش برنامه ریزی پویا مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد در وزنهای ۳۰۰-۳۹۸ کیلوگرم باید تغذیه ادامه یابد و بطور متوسط روزانه ۰/۵ کیلوگرم افزایش وزن وجود داشته باشد و در وزن ۴۰۵ کیلوگرم به بعد باید جایگزینی گاو جدید صورت پذیرد. کندی در سال ۱۹۷۹ در استرالیا به نتایج مشابه ای رسد بطوریکه سن بهینه دام در استرالیا ۶ ماه است و در وزن گاو ۴۴۰ کیلوگرمی به بعد جایگزینی دام جدید انجام گرفت.

در این مطالعه ابتدا سن بهینه برداشت گوساله پرواری مورد تحقیق قرار گرفت. نتایج نشان داد اگر زندگی دام را یک سیکلی در نظر بگیریم در سن شانزده ماهگی برداشت بهینه تولید از لحاظ ارزش حال خواهیم داشت. این در حالی است که در چند سیکلی سن بهینه تولید هشت ماهگی است، چون همزمان با هزینه دام هزینه فرصت آینده نزدیک نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در بررسی سناریوهای متفاوت ملاحظه شد تاثیر پارامتر کارایی رشد وزنی دام بیشتر از سایر پارامترها می باشد، به عبارتی باید در پروار بندی ها به رشد وزنی دام توجه بسیار کرد زیرا

جدول ۲- نتایج حاصل از شبیه سازی تغذیه گوساله پرواری

سن گوساله	وزن دام	سود تک سیکل	سود چند سیکلی
۱	۲۰	۵۷/۳۳-	-۳۰/۳۳
۲	۴۲/۴۰	-۲۰/۰۹	-۲۰/۰۵
۳	۷۷/۷۴	۴/۰۶	۳/۳
۴	۱۵/۱۱۸	۴۳/۱۶	۳۱/۳۲
۵	۸۹/۱۶۶	۶۶/۶۳	۶۰/۶۲
۶	۲۵/۲۱۸	۰۶/۹۹	۹۰/۰۵
۷	۲۷/۲۷۰	۶۳/۱۲۹	۱۲۰/۶۵
۸	۵۲/۳۲۱	۱۵۷/۲۹	۲۵۰/۰۵
۹	۰۱/۳۷۱	۱۸۱/۱۴	۱۸۳/۱۸
۱۰	۱۰/۴۱۸	۲۰۰/۷۷	۱۶۲/۱۷
۱۱	۳۹/۴۶۲	۲۱۵/۹۹	۱۵۸/۰۲
۱۲	۶۲/۵۰۳	۲۲۶/۷۳	۱۵۵/۰۵
۱۳	۸۰/۵۴۷	۲۳۳/۰۹	۱۵۰/۱۵
۱۴	۸۶/۵۷۶	۲۳۵/۲۳	۱۴۸/۲۵
۱۵	۹۱/۶۰۸	۲۳۳/۳۵	۱۴۰/۱۴
۱۶	۰۷/۶۳۸	۲۷۸/۴۵	۱۳۲/۲۸
۱۷	۵۲/۶۶۴	۲۷۲/۳۶	۱۲۶/۴۹
۱۸	۴۲/۶۸۸	۲۵۶/۰۵	۱۲۰/۹۵
۱۹	۹۵۷/۷۰۹	۲۴۵/۷۶	۱۱۵/۷۹
۲۰	۳۲/۷۲۹	۲۴۱/۷۴	۱۱۰/۳۵

اخذ یافته های تحقیق

جدول ۳- بررسی سناریو متفاوت پارامترها

سن جایگزینی دام	$\Delta\pi_i$	$F_{Max}$	$\beta_F$	$\beta_G$	$\alpha_G$	سناریو / تغییرات پارامترها
۱۲ ماهگی	۱۱۲/۸۲	۰	۰	۰	۰/۷۵	۱
۱۷ ماهگی	۴۰۱/۲۶	۰	۰	۰	۱/۲	۲
۱۶ ماهگی	۳۰۶/۴۷	۰	۰	-۰/۱۲۰	۰	۳
۱۶ ماهگی	۲۶۱/۵۱	۰	-۰/۰۹	۰	۰	۴
۱۶ ماهگی	۲۸۶/۱۵	۰	-۰/۱	۰	۰	۵
۱۶ ماهگی	۱۱۷/۲۲	۰	-۰/۰۹	-۰/۱۲۵	۰/۷۵	۶
۱۶ ماهگی	۲۷۲/۸۱	۲۵۰	۰	۰	۰	۷
۱۶ ماهگی	۲۷۴/۹۳	۲۶۰	۰	۰	۰	۸
۱۶ ماهگی	۳۳۸/۱۱	۲۶۰	-۰/۱	-۰/۱۳۰	۱/۱	۹
۱۶ ماهگی	۱۱۷/۸۹	۲۵۰	-۰/۰۸	-۰/۱۲۰	۰/۷۵	۱۰

اخذ یافته های تحقیق

جدول ۴- نتایج برنامه ریزی پویا

شماره	متغیر توضیحی وزن متفاوت دام زنده	تصمیم گیری	مرحله بعد	ارزش حال
۱	۳۰۰	۱/۲۵	۳۳۵	۱۷۵۸/۳۹
۲	۳۰۷	۱/۲۵	۳۴۲	۱۷۷۵/۴۶
۳	۳۱۴	۰/۵	۳۴۹	۱۷۹۲/۸۱
۴	۳۲۱	۰/۵	۳۵۶	۱۸۱۰/۱۶
۵	۳۲۸	۰/۵	۳۶۳	۱۸۲۷/۹۰
۶	۳۳۵	۰/۵	۳۷۰	۱۸۴۵/۹۱
۷	۳۴۲	۰/۵	۳۷۷	۱۸۶۳/۹۲
۸	۳۴۹	۰/۵	۳۸۴	۱۸۸۲/۳
۹	۳۵۶	۰/۵	۳۹۸	۱۹۰۱/۰۱
۱۰	۳۶۳	۰/۵	۴۰۵	۱۹۱۹/۹۶
۱۱	۳۷۰	۰/۷۵	۴۱۲	۱۹۳۸/۷۶
۱۲	۳۷۷	۰/۷۵	۴۱۹	۱۹۵۸/۱۱
۱۳	۳۸۴	۰/۷۵	۴۲۶	۱۹۷۷/۴۷
۱۴	۳۹۱	۰/۵	۴۳۳	۱۹۹۶/۸۷
۱۵	۳۹۸	۰/۷۵	۴۴۰	۲۰۱۷/۰۱
۱۶	۴۰۵	جایگزینی	۳۰۰	۲۰۳۷/۱۹
۱۷	۴۱۲	جایگزینی	۳۰۰	۲۰۵۷/۳۶
۱۸	۴۱۹	جایگزینی	۳۰۰	۲۰۷۷/۵۵
۱۹	۴۲۶	جایگزینی	۳۰۰	۲۰۹۸/۵۵
۲۰	۴۳۳	جایگزینی	۳۰۰	۲۱۱۹/۳۵
۲۱	۴۴۰	جایگزینی	۳۰۰	۲۱۴۰/۵۳

اخذ یافته های تحقیق

*production, in planning and Decision in agribusiness: Principles and Experience*, C. H. Hanf and G. Schiefer, Elsevier Science, Amsterdam.

10- Kennedy, J. O. S., Rofe, B.M., Greig, I.D. and Hardaker, J.B., (1976) Optimal feeding Policies for broiler production: an Application of dynamic programming, *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol, 20, No, 1, pp: 19-32.

11- Kennedy, J.O.S. (1986) *Dynamic programming: applications to agriculture and natural resources*. Elsevier Applied Science, London.

12- Kennedy, J.O.S., (1998) Principles of dynamic optimization in resource management. *Agricultural economics*, Vol, 2, pp: 57-72.

13- Meyer, C.f. and Newett, R.J., (1986) dynamic programming for feedlot optimization, *Management Science*, 16(6), pp: 410-26.

14- Nelson, A.G., (1996) *the feasibility of an information system: the beef feedlot case*, unpublished PhD thesis, purdue university, Lafayette.

15- Nelson, A.G. and Eisgruber, L.M., (1998) *A dynamic information and decision system for beef feedlots*, Proceeding of the Western Agricultural Economics Association Meeting, Tucson, Arizona, 19-22 July, pp: 96-102.

16- Pannell, D.J., (2001) Sensitivity analysis of normative economics models: theoretical framework and practical strategies. *Agricultural Economics*, Vol, 16, pp: 139-152.

17- Topham, M, R., (1997) a model of beef cow and calf feeding: a preliminary study, *Canadian Journal of agricultural Economics*, Vol, 27, No, 3, pp: 26-36.

18- Yager, W.A., Greer, R.C. and Burt, O.R., (1989) optimal policies for Marketing cull beef cows, *American Journal of agricultural Economics*, Vol, 62, No, 3, pp: 456-67.

## پاورقی ها

- 1- Dynamic Programming Application
- 2- General Purpose Dynamic Programming

## منابع مورد استفاده

- ۱- قربان زاده، م و تقوی رضایی زاده، ع.، (۱۳۷۹)، ارزش غذایی ذرت اوپک در تغذیه دام و طیور. مجله پژوهش و سازندگی، ۱۳: ۱۴۰-۱۵۲.
- ۲- نیکخواه، ع.، (۱۳۶۴)، پرواربندی در ایران. اولین سمینار پرواربندی، هفت تپه، خوزستان.
- 3- Bonnie, F., (1972) Dynamic programming and Markov chains analysis applied to management of a veal calf fattening operation (in French), *Recherches d'Economics et de sociologie Rurales*, Vol, 2, pp: 29-40.
- 4- Clark, J. and Kumar, S., (1987) Planning beef production: an application of Dynamic programming, *Review of Marketing and agricultural Economics*, Vol, 46, No, 3, pp: 315-26.
- 5- Dillon, J.L. and Anderson, J.R., (1997) *The analysis of response in crop and livestock Production*. 3rd Edition. Paragons Press, Oxford
- 6- Glen, J.J., (1980) a mathematical programming approach to beef feedlot optimization, *Management Science*, Vol, 26, No, 5, pp: 524-35.
- 7- Kennedy, J.O.S., (1972) A model for determining optimal marketing and feeding policies for beef cattle, *Journal of Agricultural Economics*, Vol, 23, No, (2), pp: 147-59.
- 8- Kennedy, J. O. S., (1973) Control system in farm planning, *European Review of Agricultural Economics*, Vol, 1, No, 4, pp: 415-33.
- 9- Kennedy, J. O. S., (1979) *Control system for intensive beef*