

مقدمه

در تعریف هدف اصلاح نژاد دام بیش از یک صفت اهمیت دارد، به همین دلیل باید با محاسبه ارزش اقتصادی صفات مختلف، میزان اهمیت نسبی هر یک از آنها در تغییر راندمان اقتصادی سیستم تولید، معین شود. تأثیر یک واحد تغییر در میانگین صفت بر راندمان اقتصادی نظام تولید، ارزش اقتصادی آن صفت نامیده می‌شود (Groen, 1989). مطالعه صفات مختلف در گاو شیری نشان می‌دهد که توجه خاص به یک صفت و عدم توجه کافی به سایر صفات، سبب کاهش رشد راندمان اقتصادی و احتمال بروز تغییرات ژنتیکی نامطلوب در سایر صفات می‌شود (Gibson, 1989).

گرچه در ایران تحقیقات زیادی در مورد ارزش اقتصادی صفات تولید شیر و طول عمر در گاو هلشتاین (شادپرور ۱۳۷۶؛ صادقی سفید مزگی و همکاران، ۱۳۷۸) و بومی (میرمهدوی چاپک و همکاران، ۱۳۸۶؛ اطهری و همکاران، ۱۳۸۹) انجام شده اما تاکنون تحقیقی در زمینه ارزش

اقتصادی صفات مختلف گاوهای دورگ و مقایسه آن با هلشتاین انجام نشده است. لذا در این مقاله به برآورد ارزش اقتصادی صفات تولیدی و عملکردی گاوهای دورگ و هلشتاین با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در استان گیلان پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از آمار هزینه‌ها و درآمدهای سال ۱۳۹۰ مربوط به ۱۶ گله گاو شیری دورگ و هلشتاین به ترتیب با میانگین ۱۲ و ۳۰ رأس گاو مولد در استان گیلان، استفاده شد. پارامترهای اقتصادی و مدیریتی این سیستم‌ها در جدول ۱ و صفات تولیدی و عملکردی مربوطه در جدول ۲ ارائه شده‌اند. ارزش اقتصادی با استفاده از مدل زیست-اقتصادی برآورد شد. جزئیات تشکیل این مدل و نیز نحوه محاسبه درآمدها و هزینه‌های مربوط به گروه‌های مختلف سن و جنس در مطالعه دیگری (Kahi and Nitter, 2004) ارائه شده است.

جدول ۱- پارامترهای اقتصادی سیستم‌های پرورش

Table 1. Economic parameters of production systems

Price or cost (Rials)	Production system	
	Cross bred	Holstein
Price per kg base milk (containing 3.2% fat and 3% protein)	4200	4500
Price per kg extra milk fat	20	20
Price per kg extra milk protein	0	0
Price per kg live weight of culled cows	35000	35000
Price per kg DM of concentrate	2700	2900
Price per kg DM of forage	1800	1855
Heifer health cost per head per day	70	100
Heifer labor cost per head per day	3000	5346

جدول ۲- پارامترهای تولیدی، عملکردی و تغذیه‌ای سیستم‌های پرورش

Table 2. Production, performance and nutritional parameters of production systems

Parameters	Unit	Production system	
		Cross bred	Holstein
Milk yield	Kg/lactation	3000	5802
Milk fat yield	Kg/lactation	117	197.2
Milk protein yield	Kg/lactation	92.4	185.6
Calving interval	Days	408	391
Age at first calving	Days	819	819
Pre-weaning daily gain	Kg/days	0.33	0.61
Daily gain from weaning to cull/replacement	Kg/days	0.48	0.50
Daily gain from replacement to parturition	Kg/days	0.30	0.79
Birth weight	Kg	23	42.3
Mature live weight	Kg	380	640
Pre-weaning survival rate	%	99	99
Post-weaning survival rate	%	99	99
Productive lifetime	Days	2203	1955
Energy content of forage	MJ per kg DM	7	6.84
Energy content of concentrate	MJ per kg DM	11	10.73
Energy content of milk	MJ per kg	2.98	3.01

رأس فروخته شدند. در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین، گوساله‌های نر در سن یک هفتگی و بر اساس رأس فروخته شده و همانند سیستم تولیدی گاوهای دورگ، تلیسه‌های مازاد در سن ۱۸ ماهگی و بر اساس رأس به فروش رسیدند. میانگین سن حذف گاوها در این سیستم ۷/۵ سال بود.

در این سیستم‌ها، برای آبستن کردن گاوها از روش تلقیح مصنوعی استفاده شد و هزینه تولیدمثل به صورت تابعی از فاصله بین دو زایش که منعکس‌کننده تعداد دفعات تلقیح منجر به آبستنی بود، در نظر گرفته شد. برنامه‌های بهداشتی شامل واکسیناسیون، انگل‌زدایی و قرنطینه بود. واکسن یک بار در سال و برای بیماری‌های شایع مانند تب برفکی، تله‌ریوز، شاربن و تست سل انجام شد. برای انگل-زدایی بعد از زایش و درمان عفونت‌های میکروبی مانند ذات‌الریه، اسهال، عفونت چشم و ورم پستان هزینه در نظر گرفته شد.

صفات موثر بر درآمد و هزینه (جدول ۳) شامل صفات تولید شیر (تولید شیر، چربی و پروتئین شیر در یک دوره)، صفات تولیدمثل (سن در اولین زایش و فاصله بین دو زایش)، صفات رشد (افزایش وزن روزانه قبل از

توصیف سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین

در هر دو سیستم، تغذیه به صورت کاملاً دستی و در جایگاه انجام می‌شود. برای محاسبه هزینه تغذیه، از معادلات برآورد احتیاجات انرژی (AFRC, 1990) استفاده شد. در سیستم تولیدی گاوهای دورگ مقدار کنسانتره مصرفی ثابت ولی مقدار علوفه مصرفی متغیر فرض شد. اما در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین مقدار علوفه مصرفی ثابت و مقدار کنسانتره متغیر بود. احتیاجات برای گاوهای مولد، گوساله‌های نر و ماده در حال رشد و تلیسه‌های جایگزین به صورت جداگانه محاسبه شد. در تغذیه گاوهای هلشتاین از کنسانتره (کم‌شیر، پرشیر) و کاه برنج و یونجه و سیلوی ذرت استفاده شد. در هر دو سیستم، گوساله‌ها در سه ماهگی از شیر گرفته شده و از سن دو ماهگی به بعد علاوه بر شیر با خوراک دستی تغذیه شدند. میانگین مصرف شیر در گوساله‌های دورگ و هلشتاین به ترتیب ۴ و ۵ کیلوگرم در روز بود.

در سیستم تولیدی گاوهای دورگ سن فروش گوساله نر و تلیسه مازاد ۱۸ ماهگی و سن حذف گاوها ۸ سالگی بود. گوساله‌های نر بر اساس وزن زنده ولی تلیسه‌ها به صورت

گوساله‌های زنده تا ۲۴ ساعت بعد از تولد به کل گوساله-های متولد شده و طول عمر تولیدی به صورت تفاوت سن حذف دام از سن در اولین زایش محاسبه شد.

شیرگیری، افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری، وزن تولد و وزن گاو بالغ) و صفات عملکردی (نرخ بقاء قبل از شیرگیری، نرخ بقاء بعد از شیرگیری و طول عمر تولیدی) در نظر گرفته شدند. نرخ بقاء به صورت نسبت تعداد

جدول ۳- تاثیر صفات بر درآمدها و هزینه‌های سیستم‌های پرورش

Table 3. Influence of traits on revenues and costs of production systems

Change in revenues	Change in variable costs	
	+	-
+	M ^a , F, DG, PDG, BW, LW, SR, PSR	PLT
•	Pr, AFC	-
-	-	CI

^aM: Milk yield per cow per lactation; F: milk fat; Pr: milk protein; AFC: age at first calving; CI: calving interval; BW: Birth weight; DG: pre-weaning daily gain; PDG: post-weaning daily gain; SR: pre-weaning survival rate; PSR: post-weaning survival rate; LW: mature live weight; PLT: productive lifetime.

در معادله هزینه سالانه، *repro* علامت تولیدمثل، *cow* گاو شیری، *h* تلیسه و *m* گوساله نر است. همچنین *CH*، *CF* و *CL* به ترتیب به معنی هزینه تغذیه، هزینه بهداشت و درمان و هزینه نیروی انسانی می‌باشد و بالاخره *FC* هزینه ثابت است. اطلاعات اقتصادی و تولیدی در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

پس از محاسبه سود سالانه به ازای هر رأس گاو، ارزش اقتصادی صفات بر اساس محاسبه میزان تغییر در درآمدها و هزینه‌ها به ازای یک واحد افزایش در صفت مورد نظر در حالی که سایر صفات در حد میانگین نگه داشته شدند، برآورد شد:

$$EV = \frac{\delta R - \delta C}{\delta t}$$

δR و δC تغییرات جزیی درآمد و هزینه بعد از افزایش در صفت مورد نظر به میزان δt است.

نتایج

صفات را از نظر نوع تاثیر بر درآمدها و هزینه‌ها می‌توان به چند گروه تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی در جدول ۳ مشاهده می‌شود. دسته‌ای از صفات در اثر افزایش میانگین خود، درآمد و هزینه سیستم تولید را افزایش می‌دهند. اکثر صفات تولیدی شامل تولید شیر، چربی، اضافه وزن قبل و بعد از شیرگیری، وزن تولد، وزن بلوغ و نیز بقا قبل و بعد از شیرگیری در این دسته قرار گرفتند. در گروه دیگر صفاتی قرار می‌گیرند که افزایش میانگین آن‌ها با افزایش درآمد ولی کاهش هزینه‌ها همراه بود. صفت طول

راندمان اقتصادی سیستم‌های تولیدی

برای محاسبه راندمان اقتصادی سیستم‌ها از یک مدل زیست-اقتصادی برای برآورد درآمدها و هزینه‌های گروه‌های مختلف سنی و جنسی حیوانات استفاده شد. سود به ازای هر رأس گاو ماده در سال (ریال) به شکل زیر بیان شد:

$$P = R_i - C_i$$

در معادله بالا، P سود سالانه به ازای هر رأس گاو مولد، R_i درآمد سالانه به ازای هر رأس گاو مولد و C_i هزینه سالانه به ازای هر رأس گاو مولد است. درآمد سالانه (R) و هزینه سالانه (C) به ازای هر رأس گاو ماده از طریق معادله‌های زیر محاسبه شدند:

$$R = R_{milk} + R_{male-calves} + R_{cullled-heifers} + R_{cullled-cows} + R_{manure}$$

$$C = CF_{cow} + CH_{cow} + CL_{cow} + C_{repro-cows} + CF_h + CL_h + CH_h + C_{repro-h} + CF_m + CH_m + CL_m + FC$$

در معادله درآمد سالانه، زیرنویس *milk* نشان‌دهنده تولید شیر، *male-calves* گوساله نر، *cullled-heifers* تلیسه مازاد، *cullled-cows* گاوهای حذفی و *manure* کود است و

شیر سالانه در سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین به ترتیب با ۵۶ و ۶۳ درصد، بیشترین سهم را در بین منابع درآمد‌ها به خود اختصاص داد. سود سالانه به ازای هر رأس گاو در سیستم تولیدی گاوهای دورگ منفی و در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین مثبت بود. از آنجا که یک سوم ظرفیت دامداری‌های دورگ خالی بود هزینه استهلاک دارایی‌های ثابت به ازای هر رأس افزایش یافت و در نتیجه سود منفی ایجاد شد.

عمر تولیدی در این گروه فرار گرفت. صفات گروه سوم بر درآمد تاثیر نداشته ولی با افزایش میانگین آن‌ها هزینه‌های سیستم تولید زیاد شد که شامل پروتئین شیر و سن زایش اول بود. گروه چهارم نیز در برگیرنده فقط صفت فاصله بین دو زایش بود که با افزایش میانگین آن درآمد و هزینه سیستم کاهش یافت.

در جداول ۴ و ۵ درآمد‌ها و هزینه‌های سالانه به ازای هر رأس گاو ماده در سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین نشان داده شده است. درآمد حاصل از فروش

جدول ۴- تغییر درآمد، هزینه و سود بعد از یک واحد افزایش در میانگین صفات و ارزش اقتصادی آن‌ها در سیستم تولیدی گاوهای دورگ

Table 4. Change of revenue, cost and profit after one unit increase in average of traits and their economic values in crossbred system

	Change in revenues and costs ^a												
	Initial	M	F	Pr	AFC	CI	DG	PDG	BW	LW	SR	PSR	PLT
Revenues (Rials)													
Milk	11647794	3184	17.9	0	0	-28479	0	0	0	0	0	0	0
Male calves	3533975	0	0	0	0	-8640	1244	6234	13823	0	35697	35697	0
Surplus heifers	3439106	0	0	0	0	-14485	0	0	0	0	59842	59842	1127
Culled cows	2203586	0	0	0	0	0	0	0	0	5799	0	0	-999.8
Total revenue	20824461	3184	17.9	0	0	-51604	1244	6234	13823	5799	95539	95539	127.2
Cost (Rials/cow/year)													
Cows													
Feed	6961661	356	14.12	7.85	0	-7705	0	0	0	6406	0	0	0
Labor	1702301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Health	58465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reproduction	281162	0	0	0	0	5687	0	0	0	0	0	0	0
Heifer													
Feed	5653047	-30	0.83	-0.08	5086	-11053	2480	13057	27695	0	40800	18625	-580
Labor	679046	0	0	0	431	-1367	0	0	0	0	5173	2339	-54
Health	18282	0	0	0	12	-41	0	0	0	0	139	63	-1.5
Reproduction	55640	0	0	0	128	718	0	0	0	0	0	0	-16
Male calves													
Feed	4375545	-30	0.83	-0.08	0	-11053	2150	11402	22374	0	40800	18625	0
Labor	559290	0	0	0	0	-1367	0	0	0	0	5173	2339	0
Health	15058	0	0	0	0	-41	0	0	0	0	139	63	0
Total variable costs	20359497	296	15.78	7.7	5657	-262252	4630	24459	50069	6406	62224	42054	-651.5
Fixed cost	3062578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Economic value (Rials/cow/year)		2888	2.12	-7.7	-5657	-25382	-3386	-18225	-36246	-607	3315	53485	778.7

^a See Table 3 for definition of traits

مثبت ولی ارزش اقتصادی پروتئین شیر منفی بود که نشان‌دهنده ضرورت تغییر سیستم قیمت‌گذاری شیر و دخالت مقدار پروتئین شیر تولیدی در تعیین قیمت آن است. ارزش اقتصادی صفات تولیدمثلی شامل سن اولین زایش و فاصله زایش منفی بود. ضریب منفی سن زایش

اثر افزایش یک واحد در میانگین صفات بر درآمد‌ها و هزینه‌های سیستم‌های تولید و در نتیجه ارزش اقتصادی صفات در سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. در بین صفات تولیدی ارزش اقتصادی تولید شیر و چربی شیر

اول عمدتاً از افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای، سلامت، نیروی انسانی و تولیدمثل تلیسه منشأ گرفت. ارزش اقتصادی افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری و وزن تولد منفی بود و برای وزن زنده بالغ در گاوهای دورگ منفی و در گاوهای هلشتاین مثبت بود. ارزش اقتصادی صفات ماندگاری از جمله بقاء قبل و بعد از شیرگیری و طول عمر تولیدی مثبت بود.

جدول ۵- تغییر درآمد، هزینه و سود سیستم بعد از یک واحد افزایش در میانگین صفات و ارزش اقتصادی آن‌ها در سیستم گاو هلشتاین

Table 5. Change of revenue, cost and profit after one unit increase in average of traits and their economic values in Holstein system

	Initial	Marginal change in revenues and costs after one unit increase in average of trait ^a											
		M	F	Pr	AFC	CI	DG	PDG	BW	LW	SR	PSR	PLT
Revenues (Rials)													
Milk	24588230	3603	18.7	0	0	-62725	0	0	0	0	0	0	0
Male calves	3225839	0	0	0	0	-8229	0	0	0	0	0	0	0
Surplus heifers	7045557	0	0	0	0	-32262	0	0	0	0	127743	127743	2864
Culled cows	4182097	0	0	0	0	0	0	0	0	6535	0	0	-2138
Total revenue	39041723	3603	18.7	0	0	-103216	0	0	0	6535	127743	127743	726
Cost (Rials)													
Cows													
Feed	12623297	340	15.8	8.8	0	-18060	0	0	0	5787	0	0	0
Labor	4026806	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Health	103559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reproduction	577883	0	0	0	0	9611	0	0	0	0	0	0	0
Heifer													
Feed	12723873	-19	0.63	-0.07	22773	-19140	3932	21833	42327	0	6997	31950	-2669
Labor	1503631	0	0	0	998	-3126	0	0	0	0	11330	5122	-142
Health	28126	0	0	0	18.7	58.5	0	0	0	0	212	96	-2.6
Reproduction	82470	0	0	0	296	1372	0	0	0	0	0	0	-42
Male calves													
Feed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Labor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Health	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total variable costs	31669464	321	16.5	8.7	24086	-29285	3932	21833	42327	5787	18539	37168	-2856
Fixed cost	6692824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Economic value (Rials/cow/year)		3282	2.3	-8.7	-24086	-73932	-3932	-21833	-42327	748	109204	90575	3582

^a See Table 3 for definition of traits

بقاء (قبل یا پس از شیرگیری) و طول عمر و تولید شیر بودند، اگرچه ترتیب اهمیت آن‌ها در دو سیستم اندکی متفاوت بود.

اهمیت نسبی صفات در سیستم تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین نسبت به صفت نرخ بقاء بعد از شیرگیری در جدول ۶ نشان داده شده است. در هر دو سیستم، چهار صفت دارای بزرگترین ارزش اقتصادی شامل صفات نرخ

جدول ۶- رتبه‌بندی صفات از نظر ارزش اقتصادی نسبی در سیستم‌های تولیدی مختلف (اعداد داخل پرانتز ارزش‌های اقتصادی نسبی بر حسب طول عمر تولیدی هستند)

Table 6. Ranking of the traits considering the relative economic value in different production systems (numbers in parentheses are economic values relative to productive lifetime)

Production system	Traits ^a											
	M	F	Pr	AFC	CL	DG	PDG	BW	LW	SR	PSR	PLT
Cross bred	3(3.71)	5(0.003)	6(-0.010)	9(-7.26)	11(-32.60)	8(-4.35)	10(-23.40)	12(-46.55)	7(-0.78)	2(4.26)	1(68.68)	4(1)
Holstein	4(0.92)	6(0.001)	7(-0.002)	10(-6.72)	12(-20.64)	8(-1.10)	9(-6.10)	11(-11.82)	5(0.21)	1(30.49)	2(25.29)	3(1)

^a See Table 3 for definition of traits

بحث

ارزش اقتصادی تولید شیر در هر دو سیستم تولیدی مثبت برآورد شد. ساختار سیستم تولیدی بگونه‌ای بود که با افزایش میانگین صفت تولید شیر چند نوع تغییر در هزینه‌ها و درآمدها رخ داد. یکی از این تغییرات افزایش هزینه خوراک در زمان شیردهی بود. از طرف دیگر افزایش تولید شیر (بدون تغییر اجزای آن) منجر به کاهش قیمت هر کیلوگرم شیر تولیدی شد. این کاهش قیمت به نوبه خود هزینه شیر مصرفی گوساله را که به صورت مقداری ثابت و مستقل از میانگین تولید شیر مادر تعریف شد، را کاهش داد. در تحقیقات انجام شده به وسیله برخی از محققان که اجزای شیر را در قیمت‌گذاری آن دخالت داده‌اند، ارزش اقتصادی تولید شیر پایه منفی گزارش شد که علت، منفی بودن قیمت پایه شیر بود (Miglior *et al.*, 2005; Vargas *et al.*, 2002; Bekman and Van Arendonk, 1993; Groen, 1989; Gibson, 1989). ولی برخی دیگر از محققان ارزش اقتصادی تولید شیر پایه را مثبت گزارش کردند (شادپرور، ۱۳۷۶؛ صادقی سفیدمزیگی و همکاران، ۱۳۸۷؛ میرمه‌دوی چابک و همکاران، ۱۳۸۶؛ Kahi and Nitter, 2004) که به دلیل مثبت بودن قیمت پایه شیر بود. مثبت یا منفی شدن ارزش اقتصادی تولید شیر بستگی به قیمت اجزای شیر دارد. در سیستم‌هایی که قیمت چربی شیر بسیار بالا است، ارزش اقتصادی شیر منفی گزارش شده است زیرا افزایش یک واحد در تولید شیر دوره، منجر به کاهش درصد اجزای شیر می‌شود. ارزش اقتصادی مقدار چربی شیر در هر دو سیستم تولیدی مثبت بود. به طور کلی افزایش میانگین صفت تولید چربی شیر موجب افزایش قیمت هر کیلوگرم شیر می‌شود. از طرفی این افزایش باعث افزایش احتیاجات تغذیه گاو و در نتیجه افزایش هزینه تغذیه آن می‌شود. با اینکه میزان مصرف شیر گوساله تحت تاثیر افزایش میانگین چربی قرار نمی‌گیرد، اما هزینه تغذیه مربوط به گوساله‌ها افزایش می‌یابد که علت آن افزایش قیمت هر واحد شیر تولیدی می‌باشد. در مطالعات زیادی ارزش اقتصادی چربی شیر در سیستم‌هایی که بهای پرداخت شیر بر اساس درصد چربی و پروتئین است مثبت برآورد شد (Groen, 1989; Bekman and Van Arendonk, 1993; Kahi and Nitter, 2004).

ارزش اقتصادی محاسبه شده پروتئین شیر منفی بود. با افزایش میانگین پروتئین شیر، مقدار مصرف خوراک در زمان شیردهی افزایش و به دنبال آن هزینه تغذیه افزایش می‌یابد. ولی از آنجایی که قیمت‌گذاری شیر بر اساس پروتئین شیر نیست، درآمد تغییری نمی‌کند. این ارزش اقتصادی منفی نشان‌دهنده ضرورت تغییر سیستم قیمت‌گذاری شیر است. البته با افزایش میانگین تولید پروتئین در بخشی دیگر از هزینه کاهش جزیی رخ می‌دهد. با افزایش پروتئین شیر، انرژی موجود در شیر افزایش می‌یابد و در نتیجه سهم کمتری از انرژی مورد نیاز گوساله برای رشد و نگهداری به وسیله خوراک تأمین می‌شود و لذا مصرف خوراک کاهش و در نتیجه هزینه تغذیه کاهش می‌یابد. در مطالعات زیادی ارزش اقتصادی پروتئین شیر در سیستم‌هایی که بهای پرداخت شیر بر اساس درصد چربی و پروتئین است مثبت برآورد شد (Gibson, 1989; Groen, 1989; Bekman and Van Arendonk, 1993; Plesis and Roux, 1998). صادقی سفیدمزیگی و همکاران (۱۳۸۷) ارزش اقتصادی پروتئین شیر را منفی گزارش کردند. آنها علت را کم بودن بهای پرداختی برای پروتئین بالاتر از سطح مبناء و در نتیجه جبران نشدن هزینه افزایش تولید این صفت بیان کردند. ارزش اقتصادی سن در اولین زایش منفی بود. ضریب منفی این صفت عمدتاً از افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای، سلامت، نیروی انسانی و تولیدمثل تلیسه منشأ گرفته است. با افزایش سن اولین زایش، وزن در اولین زایش افزایش می‌یابد و در نتیجه احتیاجات رشد و نگهداری زیاد می‌شود. اصلاح نژاد باید در جهت کاهش سن در زایش اول جهت‌دهی شود چون علاوه بر اینکه سبب کاهش دوره غیرتولیدی پرورش دام می‌شود فاصله نسل را هم کاهش می‌دهد. در تحقیقات انجام شده به وسیله برخی دیگر از محققان نیز ارزش اقتصادی این صفت منفی برآورد شد (Pirlo *et al.*, 2000; Kahi and Nitter, 2004; صحراگرد احمدی، ۱۳۸۹).

به ازای هر روز افزایش در فاصله بین دو زایش، تولید سالانه شیر، چربی، پروتئین و تعداد زایش در سال کاهش می‌یابد. این امر از یک طرف کاهش هزینه‌های سالانه در مراحل مختلف و از طرف دیگر، کاهش درآمد سالانه حاصل از فروش محصول شیر و دام مازاد را به دنبال دارد. اما برآیند این دو عامل بگونه‌ای است که سود سالانه به

اقتصادی وزن زنده گاو بالغ را منفی برآورد کردند و علت را هزینه‌های بالا برای نگهداری گاو ماده و درآمد حاصل از کشتار گاو بیان کردند (Van Visscher *et al.*, 1994; Raden *et al.*, 1995; Fernandez-Perea *et al.*, 2004; Wolfova *et al.*, 2005; Komolosi *et al.*, 2008). ولی برخی دیگر از محققان، ارزش اقتصادی این صفت را مثبت برآورد کردند (Amer, 2001; Vargas *et al.*, 2002).

با افزایش نرخ بقاء، تعداد گوساله و در نتیجه هزینه پرورشی آن‌ها افزایش می‌یابد که با افزایش درآمد حاصل از فروش دام جبران می‌شود و به همین دلیل ارزش اقتصادی نرخ بقاء در هر دو سیستم مثبت بود. ارزش اقتصادی نرخ بقاء قبل و بعد از شیرگیری نیز مثبت برآورد شد. ارزش اقتصادی نرخ بقاء قبل از شیرگیری کوچکتر از نرخ بقاء بعد از شیرگیری بود زیرا با افزایش نرخ بقاء قبل از شیرگیری، هزینه تغذیه گوساله‌ها در دوران شیرخوارگی افزایش می‌یابد و این امر منجر به کاهش سود سالانه می‌شود. تعدادی از محققان ارزش اقتصادی این صفت را مثبت برآورد کردند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (صحراگرد احمدی، ۱۳۸۹).

در اثر یک واحد افزایش طول عمر تولیدی، درآمد حاصل از فروش تلیسه مازاد زیاد می‌شود که علت آن کم شدن نرخ جایگزینی است. همین امر سبب کاهش هزینه‌های پرورش تلیسه هم می‌شود. درآمد حاصل از فروش گاو حذفی در اثر افزایش این صفت کم می‌شود. ضریب مثبت در سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین حاکی از این است که افزایش درآمد حاصل از فروش تلیسه مازاد و کاهش هزینه پرورشی تلیسه می‌تواند کاهش درآمد فروش گاو حذفی را جبران کند. ذکر این نکته دارای اهمیت است که در سیستم‌های تولیدی مربوط به گاو دورگ و هلشتاین، تلیسه بر اساس هر رأس فروخته می‌شود که نشان‌دهنده اهمیت تلیسه در سیستم‌های تولیدی می‌باشد. ارتباط بین هزینه پرورش تلیسه و ارزش هر کیلو وزن زنده بر نوع سیاست جایگزینی گله و نیز سودمندی سیستم تولیدی اثر دارد (Van Arendonk, 1999; Cardoso *et al.*, 1985). نادیده گرفتن هزینه‌هایی که در اثر تأخیر جایگزینی رخ می‌دهد سبب برآورد بیش از حد ارزش اقتصادی طول عمر تولیدی می‌شود (Van Arendonk, 1991).

ازای هر رأس گاو کاهش می‌یابد. در تحقیقات دیگر نیز ارزش اقتصادی این صفت منفی گزارش شده است که علت افزایش هزینه‌های پرورشی بیان شد (صحراگرد احمدی، ۱۳۸۹; Albera *et al.*, 2004). برخی دیگر از محققان ارزش اقتصادی این صفت را مثبت گزارش کردند زیرا کاهش تولید شیر سالانه در اثر افزایش فاصله بین دو زایش به وسیله مدل آن‌ها در نظر گرفته نشد (Kahi and Nitter, 2004).

وزن در هنگام فروش و وزن در زمان زایش تابعی از افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری است. در سیستم تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین ارزش اقتصادی این دو صفت منفی بود. در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین قیمت فروش گوساله نر و تلیسه مازاد به وزن دام بستگی ندارد، لذا افزایش میانگین صفات اضافه وزن تغییری در درآمد سیستم ایجاد نکرد. اگر چه در سیستم تولیدی گاوهای دورگ فروش گوساله نر به ازای هر کیلوگرم وزن زنده می‌باشد و افزایش جزئی در درآمد رخ می‌دهد، اما بدلیل بیشتر بودن رشد هزینه، ارزش اقتصادی این صفات منفی بود.

ارزش اقتصادی وزن تولد در سیستم‌های تولیدی گاوهای دورگ و هلشتاین منفی برآورد شد. به ازای یک واحد افزایش در وزن تولد، وزن در سنین مختلف گوساله‌ها افزایش می‌یابد و بدلیل اینکه تغییری در درآمد فروش گوساله نر و تلیسه مازاد حاصل نمی‌شود، ارزش اقتصادی وزن تولد منفی شد. برخی از محققان ارزش اقتصادی این صفت را مثبت برآورد کردند (Hirooka *et al.*, 1998; Phocas *et al.*, 1998; Wolfova *et al.*, 2005). برخی دیگر از محققان ارزش اقتصادی این صفت را منفی برآورد کردند که علت آن افزایش هزینه‌های پرورشی بیان شده است (Komolosi *et al.*, 2008).

ارزش اقتصادی وزن زنده گاو بالغ در سیستم تولیدی گاوهای دورگ منفی و در سیستم تولیدی هلشتاین مثبت برآورد شد. در سیستم تولیدی هلشتاین افزایش هزینه تغذیه گاو در پی افزایش میانگین صفت وزن زنده گاو بالغ با افزایش درآمد حاصل از فروش گاو حذفی جبران می‌شود که ضریب مثبتی را برای وزن زنده بالغ ایجاد می‌کنند. ولی در سیستم دورگ، افزایش درآمد حاصل از فروش گاو حذفی با افزایش هزینه تغذیه جبران نمی‌شود و ارزش اقتصادی منفی بود. تعداد زیادی از محققان ارزش

صفت تأثیر منفی روی درآمد سالانه حاصل از فروش شیر، گوساله نر و تلیسه داشت. در سیستم دورگ به دلیل پرورش توأم گوساله نر و تلیسه، هزینه‌های پرورش متعاقب افزایش یک واحد به میانگین فاصله بین دو زایش، به مقدار بیشتری کاهش یافت که به خنثی کردن بهتر کاهش درآمد سالانه مربوطه منجر شد.

صفت وزن تولد، در سیستم تولیدی گاوهای دورگ در رتبه دوازدهم و در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین در رتبه یازدهم قرار داشت که نشان می‌دهد این صفت در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین از اهمیت بالاتری برخوردار است.

نتیجه‌گیری کلی

علی‌رغم تفاوت در نحوه تغذیه، پرورش و مدیریت در دو سیستم مورد مطالعه، از نظر مثبت بودن یا منفی بودن ارزش اقتصادی صفات، بین دو سیستم شباهت‌های زیادی وجود داشت. ارزش اقتصادی تولید شیر، تولید چربی، نرخ بقاء قبل و پس از شیرگیری و طول عمر تولیدی در هر دو سیستم مثبت بود. علامت سایر صفات در هر دو سیستم منفی بود (غیر از صفت وزن بلوغ که در سیستم تولید گاوهای دورگ منفی اما در سیستم دیگر مثبت بود). از نظر رتبه‌بندی صفات، شباهت‌های زیادی بین دو سیستم وجود داشت. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به شباهت زیاد ارزش اقتصادی صفات در دو سیستم آمیخته و هلشتاین در استان گیلان، اهداف اصلاحی این دو جمعیت باید بسیار نزدیک به هم باشد. این نشان می‌دهد که در این استان، می‌توان ظرفیت ژنتیکی گاوهای دورگ را به سمت گاوهای هلشتاین ارتقاء داد.

تشکر و قدردانی

از مساعدت و همکاری آقایان مهندس میرمهدوی چابک از موسسه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان و مهندس مهدی زاده از جهاد کشاورزی که در این پژوهش یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

اهمیت تولید شیر در سیستم تولید گاوهای دو رگ اندکی بیشتر از اهمیت آن در سیستم تولید گاوهای هلشتاین بود (۳ در مقابل ۴). در این دو سیستم، مصرف شیر به صورت ثابت و مستقل از میانگین تولید شیر بود که با افزایش تولید شیر منجر به کاهش قیمت شیر و در نتیجه کاهش هزینه تغذیه گوساله‌ها شد. در سیستم پرورش گاوهای دورگ به دلیل پرورش گوساله نر این کاهش هزینه بیشتر بود و این سبب شد تولید شیر در این سیستم از اهمیت بالاتری برخوردار شود. در سیستم تولید گاوهای هلشتاین اهمیت طول عمر تولیدی بیشتر از تولید شیر بود که نشان می‌دهد با توجه به میانگین فعلی صفات در این سیستم باید به طول عمر در انتخاب تأکید بیشتری معطوف شود. افزایش طول عمر تولیدی منجر به افزایش درآمد حاصل از فروش تلیسه مازاد و کاهش درآمد فروش گاو حذفی می‌شود و در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین به دلیل سهم بالاتر درآمد فروش تلیسه مازاد و سهم پایین‌تر درآمد حاصل از فروش گاو حذفی این صفت دارای اهمیت بالاتری بود. چهار صفت بعدی حائز اهمیت اقتصادی دو سیستم شامل صفات تولید چربی، تولید پروتئین، اضافه وزن روزانه قبل از شیرگیری و وزن بلوغ بود. مجدداً در این گروه از صفات، رتبه‌بندی در دو سیستم اندکی متفاوت بود. به عنوان مثال صفت تولید چربی و تولید پروتئین در سیستم دورگ، رتبه بالاتری نسبت به سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین داشت. وزن زنده گاو بالغ، در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین از اهمیت بالاتری نسبت به سیستم دورگ برخوردار بود، که از درآمد بالای حاصل از فروش گاو حذفی منشأ گرفته است.

صفت سن اولین زایش در سیستم تولیدی گاوهای دورگ، در رتبه نهم و در سیستم تولیدی گاوهای هلشتاین در رتبه دهم جای داشت و این انعکاس‌دهنده هزینه‌های پایین‌تر مرتبط با پرورش تلیسه‌های جایگزین در سیستم تولیدی گاوهای دورگ بود. فاصله بین دو زایش در سیستم پرورش گاوهای دورگ در رتبه یازدهم و در سیستم هلشتاین در رتبه دوازدهم قرار داشت، زیرا این

فهرست منابع

- اطه‌ری مرتضوی ب.، شادپرور ع. ا.، میر مهدوی چابک ا. و مهدی زاده م. ۱۳۸۹. برآورد ضرایب اقتصادی برخی از صفات گاو بومی استان گیلان در سیستم پرورش میان‌بند. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. مشهد.
- شادپرور ع. ۱۳۷۶. تعیین مناسبترین هدف اصلاح نژاد گاوهای هلشتاین در ایران. پایان نامه دکتری اصلاح نژاد دام. دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ایران.
- صادقی سفید مزگی ع.، مرادی شهر بابک م.، نجاتی جوارمی ا. و شادپرور ع. ا. ۱۳۸۷. برآورد ارزش اقتصادی برای صفات تولیدی و طول عمر در گاوهای هلشتاین. علوم کشاورزی ایران. ۳۹ (۲): ۲۲۷-۲۳۵.
- صحراگرد احمدی س. ۱۳۸۹. برآورد ضرایب اقتصادی تولید شیر، درصد چربی و طول عمر گله گاوهای آمیخته و هلشتاین استان لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نژاد دام. دانشگاه گیلان. ایران.
- میرمهدوی چابک س.، شادپرور ع.، قربانی ا. و داداشی م. ۱۳۸۶. برآورد ضرایب اقتصادی صفات تولید شیر، درصد چربی، درصد پروتئین و طول عمر گله در گاوهای بومی گیلان. فصلنامه روستا و توسعه. ۱۰ (۲): ۱۶۹-۱۹۵.
- Albera A., Carnier P. and Groen A. F. 2004. Definition of a breeding goal for the Piemontese breed: economic and biological values and their sensitivity to production circumstances. *Livestock Production Science*, 89: 67-78.
- AFRC. 1990. Nutritive requirements of ruminant animals: energy. *Nutrition Abstract Review Series B*, 60: 729-804.
- Amer P. R., Simm G., Keane M. G., Diskin M. G. and Wickham B. W. 2001. Breeding objectives for beef cattle in Ireland. *Livestock Production Science*, 67: 223-239.
- Bekman H. and Van Arendonk J. A. M. 1993. Derivation of economic values for veal, beef and milk production traits using profit equations. *Livestock Production Science*, 34: 35-56.
- Cardoso V. L., Nogueira J. R. and Van Arendonk J. A. M. 1999. Optimum replacement and insemination policies for Holstein cattle in the southeastern region of Brazil: the effect of selling animals for production. *Journal of Dairy Science*, 82: 1449-1458.
- Fernandez-Perea M. T. and Alenda Jimenez R. 2004. Economic weights for a selection index in Avilena purebred beef cattle. *Livestock Production Science*, 89: 223-233.
- Gibson J. P. 1989. Economic weights and index selection of milk production traits when multiple production quotas apply. *Animal Production*, 49: 171-181.
- Goddard M. E. 1998. Consensus and debate in the definition of breeding objectives. *Journal of Dairy Science*, 81: 6-18.
- Groen A. F. 1989. Cattle breeding goals and production circumstances. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- Groen A. F. and Ruyter T. P. L. 1990. Derivation of economic values of milk production traits: A literature review. *Proceeding of 4th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, 14: 191-194.
- Harris D. L. 1970. Breeding for efficiency in livestock production: defining the economic objectives. *Journal of Animal Science*, 30: 860-865.
- Hirooka H., Groen A. F. and Hillers J. 1998. Development of breeding objectives for beef cattle production 2. Biological and economic values of growth and carcass traits in Japan. *Journal of Animal Science*, 66: 623-633.
- Kahi A. K. and Nitter G. 2004. Developing breeding schemes for pasture based dairy production systems in Kenya. I. Derivation of economic values using profit functions. *Livestock Production Science*, 88: 161-177.
- Komlosi M., Wolfova M., Wolf J., Farkas B., Szendrei Z. and Beri B. 2008. Economic weights of production and functional traits for Holstein-Friesian cattle in Hungary. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 157: 143-153.
- Miglior F., Muir B. L. and Van Doormal B. J. 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Journal of Dairy Science*, 88: 1255-1263
- Pirlo G., Miglior F. and Speroni M. 2000. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83: 603-608.
- Phocas F., Bloch C., Chapelle P., Bécherel F., Renand G. and Mégnissier F. 1998. Developing a breeding objective for a French pure-bred beef cattle selection programme. *Livestock Production Science*, 57: 49-65.
- Van Arendonk J. A. M. 1985. Studies on the replacement policies in dairy cattle. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, the Netherlands.
- Van Arendonk J. A. M. 1991. Use of profit equations to determine relative economic value of dairy cattle herd life and production from field data. *Journal of Dairy Science*, 74: 1101-1107.

- Van Raden P. M. and Wiggans G. R. 1995. Production life evaluations: calculation, accuracy and economic value. *Journal of Dairy Science*, 78: 631-638.
- Vargas B., Groen A. F., Herrero M. and Van Arendonk J. A. M. 2002. Economic values for production and functional traits in Holstein cattle of Costa Rica. *Livestock Production Science*, 75: 101-116.
- Visscher P. M., Bowman P. J. and Goddard M. E. 1994. Breeding objectives for pasture based dairy production systems. *Livestock Production Science*, 40: 123-137.
- Wolfová M., Wolf J., Přibyl J., Zahrádková R. and Kica J. 2005. Breeding objectives for beef cattle used in different production systems. 1. Model development. *Livestock Production Science*, 95: 201-215.

Economic value of production and functional traits for crossbred and Holstein cows in Guilan Province

B. Athari Mortazavi¹, A. A. Shadparvar^{2*}

1. Graduated M. Sc. student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Associate professor in the Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 11-12-2013 – Accepted: 28-7-2015)

Abstract

Economic values for production, reproduction, growth and functional traits in crossbred and Holstein cow production systems in Guilan province were estimated using a total of 16 herds consisting in average 12 and 30 cow, respectively, and a bio-economic model. Economic values were calculated in two production systems for 12 traits, classifying into four categories of production, reproduction, growth and survival. Economic value of each trait was estimated as the amount of change in the annual profit of production system by one unit increase in mean of the considered trait while the means of other traits were hold unchanged. Economic values, relative to the economic value for productive lifetime, for milk yield, fat yield, protein yield, age at first calving, calving interval, pre-weaning daily gain, post-weaning daily gain, birth weight, mature live weight, pre-weaning survival rate and post-weaning survival rate were, respectively 3.7, 0.003, -0.01, -7.26, -32.6, -4.35, -23.4, -46.55, -0.78, 4.26 and 68.68 for crossbred production system, and were 0.92, 0.001, -0.002, -6.72, -20.64, -1.10, -6.10, -11.82, 0.21, 30.49 and 25.29, for Holstein production system. The results showed, although the importance of some traits in two production systems were different, which was a reflection of overall difference in two production systems, the breeding objective of two population should be very close together, considering high similarity of economic values of traits.

Keywords: Economic value, Production traits, functional traits, crossbred cows, Holstein cows

*Corresponding author: shad@guilan.ac.ir

