



## Original Research Paper

## Associations between age at first calving and lactation performance of Holstein cows in selected Iranian herds

*Hossein Babae Kouroos*<sup>1</sup>, *Davood Zahmatkesh*<sup>1\*</sup>, *Zahra Azizi*<sup>2</sup>, *Rostam Pahlavan*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

<sup>2</sup> Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

<sup>3</sup> Department of Animal Sciences, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

---

### Key Words

Age at first calving  
Milk production  
Correlation  
Milk component

---

### Abstract

**Introduction:** The aim of this study was to investigate the relationship between age at first calving with milk production and its composition in Holstein dairy herds.

**Materials & Methods:** Recorded data from nine Holstein flocks including 38702 head from 2002 to 2020, which were collected by the Iranian Animal Breeding Center, were used for analysis. The relationship between age at first calving with milk production milk composition was determined by regression analysis and the correlation between these traits were investigated.

**Result:** Age at first calving had a significant effect on all studied traits including milk production, milk fat and protein yield. The correlation between milk production, milk fat and protein yield with age at first calving was -0.61390, -0.0190906 and -0.07018, respectively. The results show that the age at first calving less than 21 months has a negative effect on milk production, milk fat and protein content and with increasing age at first calving from 21 to 23 months increases milk production and fat and protein yield and from 25 months to 38 fat and protein yield decreased irregularly trend.

**Conclusion:** According to the results, the optimal age at first calving is 22 months (21 to 23 months) and it seems that reducing it to 22 months in herds can be an effective management method in reducing costs and increasing milk production.

---

\* Corresponding Author's email: [zahmatkesh@znu.ac.ir](mailto:zahmatkesh@znu.ac.ir)

Received: 7 May 2020; Reviewed: 13 July 2020; Revised: 10 August 2020; Accepted: 9 September 2020

(DOI): [10.22034/aej.2020.135362](https://doi.org/10.22034/aej.2020.135362)

## مقاله پژوهشی

## ارتباط بین سن اولین زایش و عملکرد شیردهی گاو هلستاین در گله‌های منتخب ایران

حسین بابایی کورس\*<sup>۱</sup>، داود زحمتکش<sup>۱</sup>، زهرا عزیزی<sup>۲</sup>، رستم پهلوان<sup>۳</sup><sup>۱</sup> گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران<sup>۲</sup> گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران<sup>۳</sup> گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

## چکیده

## کلمات کلیدی

سن اولین زایش  
تولید شیر  
همبستگی  
ترکیبات شیر**مقدمه:** هدف از این پژوهش بررسی ارتباط بین سن اولین زایش شاخص هلستاین با تولید شیر و ترکیبات آن بود.**مواد و روش‌ها:** داده‌ها از ۹ گله و شامل ۳۸۷۰۲ رأس گاو دارای رکورد از سال‌های زایش ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ که توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی جمع‌آوری شده بود جهت آنالیز استفاده شد. ارتباط بین سن اولین زایش با تولید و ترکیبات شیر با آنالیز رگرسیون تعیین شد و همبستگی صفات تولیدی و سن اولین زایش بررسی گردید.**نتایج:** سن اولین زایش اثر معنی‌داری بر همه صفات مورد بررسی از جمله تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین داشت. همبستگی بین تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین با سن اولین زایش منفی و به ترتیب برابر  $-۰/۶۱۳۹$ ،  $-۰/۱۹۰۶$  و  $-۰/۰۷۰۱۸$  بود. بررسی داده‌های به‌دست آمده از گله‌های مورد نظر نشان داد که سن اولین زایش کم‌تر از ۲۱ ماه اثر منفی روی تولید شیر و چربی و پروتئین دارد و با افزایش سن اولین زایش از ۲۱ تا ۲۳ ماه تولید شیر و مقدار چربی و پروتئین افزایش یافته و از ۲۵ تا ۳۸ ماه، مقدار چربی و پروتئین روند کاهشی نامنظمی داشت.**نتیجه‌گیری و بحث:** با توجه به نتایج به‌دست آمده سن بهینه اولین زایش ۲۲ ماه (۲۱ تا ۲۳ ماه) پیشنهاد می‌گردد و کاهش آن در گله‌ها به ۲۲ ماه به‌نظر می‌رسد بتواند یک روش مدیریتی مؤثر در کاهش هزینه‌ها و افزایش تولید شیر باشد.

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: zahmatkesh@znu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲۳ تیر ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۰ مرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ شهریور ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.135362

## مقدمه

سن نخستین زایش، کاهش آن مطلوب است با توجه به این که صفت سن اولین زایش صفتی مدیریتی و ژنتیکی است و براساس شرایط منطقه، گله، نوع مدیریت و ژنتیک، سن اولین زایش و متعاقب آن صفات تولیدی می‌تواند تغییر کند، و از سویی توجه به روند ژنتیکی رو به رشد در گله‌ها، نیاز به بررسی این صفت در گله‌های شاخص با تعداد و پراکندگی بیش‌تر گله‌ها و اطلاعات بوده است. به‌همین منظور هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سن اولین زایش بر صفات تولید شیر، ترکیبات آن و همبستگی بین این صفات در گله‌های مورد بررسی بود.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق از رکورد دوره اول شیردهی ۵۲۴۲۳ راس متعلق به ۹ گله گاو شیری هلشتاین طی سال‌های زایش ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ که توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی جمع‌آوری شده بودند و پس از ویرایش به ۳۸۷۲۰ راس تقلیل یافت استفاده شد. ویرایش‌هایی که جهت آنالیز اولیه صورت گرفت شامل: دام‌های دوره اول شیردهی، حذف رکوردهای تولید شیر کم‌تر از ۲۵۰۰ و بیش‌تر از ۱۸۰۰۰ کیلوگرم، حذف رکوردهایی با درصد چربی کم‌تر از ۱/۵ و بیش‌تر از ۵/۸ و حذف دام‌های با رکورد درصد پروتئین کم‌تر از ۱/۳ و بیش‌تر از ۵/۵ و سن اولین زایش از ۲۰ تا ۳۸ ماهگی بود. ویرایش داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار R صورت گرفت. آنالیز کواریانس عوامل محیطی (گله، سال و فصل زایش، متغیر کمکی سن حیوان در زمان زایش) توسط رویه GLM نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین حداقل مربعات در فصل‌های مختلف سال زایش برای صفات تولیدی و سن اولین زایش با آزمون توکی صورت گرفت. مدل تجزیه و تحلیل مشاهدات به‌صورت زیر بود:

$$Y_{ijklmn} = \mu + \text{Herd}_i + S_j + Y_k + b_1(\text{age}_m - \text{age}) e_{ijklmn}$$

Y<sub>ijklmn</sub> = رکورد حیوان،  $\mu$  = میانگین کل،  $\text{Herd}_i$  = اثر ثابت i امین گله،  $S_j$  = مربوط به اثر فصل j،  $Y_k$  = k امین سال زایش،  $e_{ijklmn}$  = اثر تصادفی باقی‌مانده،  $b_1$  = ضریب رگرسیون خطی صفات موردنظر بر سن زایش،  $\text{age}_m$  = متغیر کمکی سن اولین زایش m ام و  $\text{age}$  میانگین سن اولین زایش می‌باشد که در آنالیز اثر متقابل بین عوامل مدل نیز لحاظ گردید. جهت بررسی اثر سن زایش روی صفات تولیدی از رویه REG استفاده شد و جهت بررسی همبستگی بین صفات مختلف نیز از رویه CORR استفاده گردید.

## نتایج

جدول ۱ آماره‌های توصیفی صفات مورد مطالعه شامل سن اولین زایش، مقدار شیر دوره اول شیردهی (شیر ۳۰۵ روز دوبرار دوشش)

صفات تولیدی و تولیدمثلی نقش مهمی در صنعت گاو شیری و بازده اقتصادی آن دارند. هرچند عمده درآمد پرورش‌دهندگان گاو شیری از تولید و فروش شیر می‌باشد، اما میزان بهره‌وری و درآمد اقتصادی در یک گاو‌داری شیری با صفات تولیدمثلی هم‌چون سن اولین زایش در ارتباط می‌باشد. بازده تولیدمثلی گاو شیری توسط عواملی مانند سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی، تعداد روزهای باز و تعداد تلقیح به‌زای هر آبستنی اندازه‌گیری می‌شود (Dematawewa و Berger، ۱۹۹۸). در بیش‌تر موارد، هدف پرورش تلیسه‌ها با کم‌ترین هزینه ممکن و بدون تأثیرات مضر بر عملکرد آینده، می‌باشد. با این حال، اهمیت پرورش تلیسه‌های شیری به اندازه کافی شناخته شده نیست و احتمالاً توسط بسیاری از دامداران به‌درستی اعمال نشده است (le cozler و همکاران، ۲۰۰۸). سن اولین زایش یک عامل مدیریتی و ژنتیکی تأثیرگذار روی تولید و ترکیبات شیر است و به‌عنوان دوره‌ای که گاو نیاز دارد تا به بلوغ رسیده و برای اولین بار زایش کند شامل تعیین زمان شروع عمر تولیدی و تأثیر آن روی طول عمر تولیدی گاو شیری می‌باشد (Pirilo و همکاران، ۲۰۰۰؛ Rajala-Schultz و Gröhn، ۲۰۰۰). اثر کاهش سن اولین زایش در کاهش فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی مشاهده شده است (رهبر، ۱۳۹۶). با توجه به همبستگی‌های نامطلوب ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولیدمثلی، عدم توجه کافی به صفات تولیدمثلی در گاوهای شیری علت عمده حذف اجباری در گله‌ها، کاهش راندمان تولیدمثلی و در نهایت افزایش هزینه‌های جایگزینی دام می‌شود (Evans و همکاران، ۲۰۰۶؛ McCarthy و همکاران، ۲۰۰۷). کاهش سن اولین زایش، به دلیل کاهش فاصله نسلی و سرعت آزمون نتاج گاوهای نر، اثر مثبتی روی پیشرفت ژنتیکی دارد. هم‌چنین کاهش سن اولین زایش می‌تواند هزینه‌های جایگزینی را کاهش دهد. برآوردها نشان می‌دهد که هزینه‌های مرتبط با پرورش تلیسه‌های جایگزین تقریباً ۲۰ درصد کل هزینه‌های تولید می‌باشند (Heinriches، ۱۹۹۳). کاهش سن اولین زایش موجب کاهش هزینه‌های خوراک و بازگشت سریع‌تر سرمایه‌گذاری می‌شود (Gardner و همکاران، ۱۹۸۸). زمان اولین زایش علاوه بر تأثیر بر هزینه‌های پرورش، روی صفات تولید شیر نیز مؤثر است (Pirilo، ۱۹۹۷). کاهش سن اولین زایش می‌تواند موجب افزایش تولید شیر، چربی و پروتئین و کاهش روند ژنتیکی این صفات گردد (رهبر، ۱۳۹۸). در صنعت گاو شیری دنیا، انتخاب (ژنومیک) و اصلاح نژاد انجام می‌شود، روند ژنتیکی حاصل می‌تواند در نتیجه بهبود مدیریت، تولید و روند فنوتیپی را در گله‌ها در پی داشته باشد. این بهبودها در خصوص بعضی صفات مانند تولید شیر، افزایش آن و در خصوص بعضی صفات مانند

معنی‌دار شدند ( $P < 0.01$ ). اثر متقابل بین اثرات نیز لحاظ شده و اثر آن‌ها نیز معنی‌دار بود. میانگین حداقل مربعات صفات تولید (تولید شیر، تولید چربی و پروتئین) در جدول ۲ ارائه شده است.

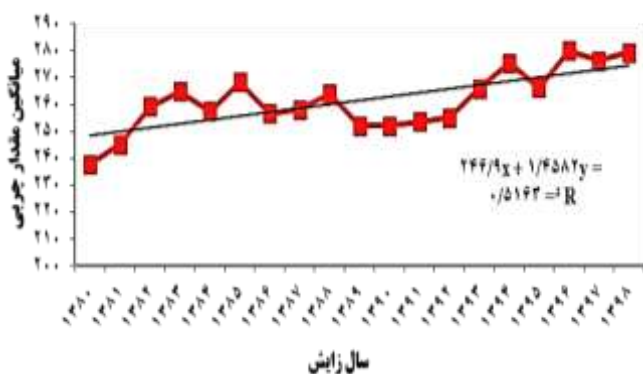
مقدار و درصد چربی و پروتئین را نشان می‌دهد. حداقل و حداکثر ضریب تنوع به ترتیب مربوط به صفات سن اولین زایش و مقدار چربی می‌باشد. همه عوامل موجود در مدل شامل، اثرات گله، سال، فصل و متغیر کمکی سن اولین زایش بر صفات تولید شیر و ترکیبات آن

جدول ۱: آمار توصیفی از صفات تولیدی (تولید شیر و ترکیبات آن) و سن اولین زایش

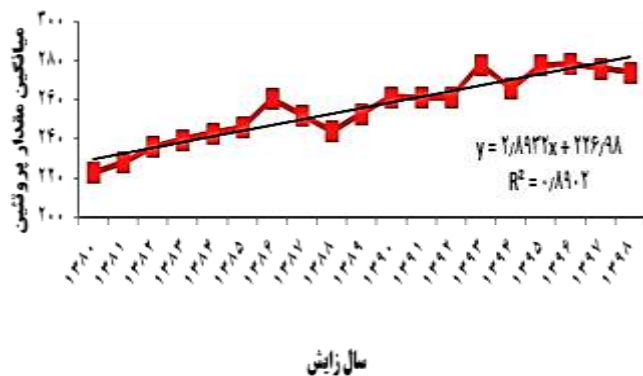
صفت	تعداد دام	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف استاندارد	ضریب تنوع
تولید شیر دو بار دوشش	۳۸۳۷۳	۸۳۸۷/۴۷	۲۵۰۹/۶۷	۱۵۰۹۸/۱	۱۴۸۰/۹۲	۱۴/۷۵
سن اولین زایش	۳۸۳۷۳	۲۵/۱۰	۲۰	۳۸	۲/۴۳	۸/۸۵
درصد چربی	۳۳۱۹۶	۳/۱۵	۱/۵۱	۵/۸	۰/۴۶	۱۲/۷۷
درصد پروتئین	۳۲۱۱۲	۳/۰۸	۲/۱	۵/۳۴	۰/۲۳	۵/۸۷
مقدار چربی	۳۳۱۹۶	۲۶۰/۵۹	۸۳/۳۱	۵۲۸/۲۳	۴۹/۱۱	۱۶/۳۰
مقدار پروتئین	۳۲۱۱۲	۲۵۶/۷۲	۹۳/۰۴	۴۴۴/۵۵	۴۰/۸۸	۱۳/۲۲

جدول ۲: میانگین حداقل مربعات  $\pm$  اشتباه معیار صفات تولیدی در زایش فصل‌های مختلف

فصل	سن اولین زایش	تولید شیر	تولید چربی	تولید پروتئین	درصد چربی	درصد پروتئین
بهار	(۲۵/۰۹ $\pm$ ۰/۰۳)a	(۸۳۴۸/۹۰ $\pm$ ۱۵/۱۱)c	(۲۶۳/۶۸ $\pm$ ۰/۵۸)c	(۲۵۴/۶۳ $\pm$ ۰/۴۸)c	(۳/۱۹ $\pm$ ۰/۰۶)c	(۳/۰۶ $\pm$ ۰/۰۳)b
تابستان	(۲۴/۸۸ $\pm$ ۰/۰۳)b	(۸۳۷۴/۹۷ $\pm$ ۱۵)c	(۲۶۸/۸۹ $\pm$ ۰/۵۸)b	(۲۵۷/۱۳ $\pm$ ۰/۴۸)b	(۳/۲۴ $\pm$ ۰/۰۶)a	(۳/۰۸ $\pm$ ۰/۰۳)a
پاییز	(۲۵/۰۳ $\pm$ ۰/۰۳)c	(۸۵۰۲/۵۸ $\pm$ ۱۵/۱۴)a	(۲۷۰/۴۲ $\pm$ ۰/۵۹)a	(۲۵۸/۹۲ $\pm$ ۰/۴۸)a	(۳/۲۲ $\pm$ ۰/۰۶)b	(۳/۰۶ $\pm$ ۰/۰۳)b
زمستان	(۲۵/۱۴ $\pm$ ۰/۰۳)a	(۸۴۶۵/۷۷ $\pm$ ۱۵/۱۴)b	(۲۶۴/۹۹ $\pm$ ۰/۵۹)c	(۲۵۶/۶۶ $\pm$ ۰/۴۹)b	(۳/۱۶ $\pm$ ۰/۰۶)d	(۳/۰۴ $\pm$ ۰/۰۳)c



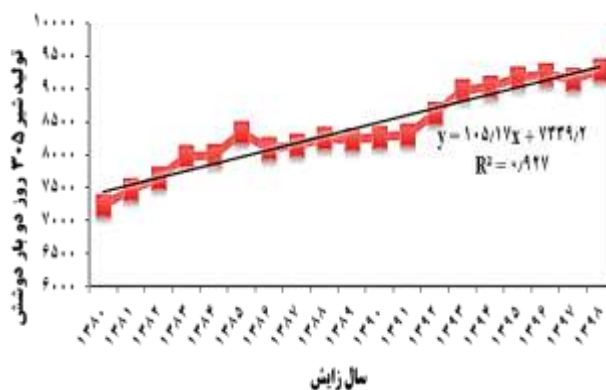
شکل ۲: نمودار روند تغییر مقدار چربی براساس سال زایش



شکل ۳: نمودار روند تغییر مقدار پروتئین براساس سال زایش روند فنوتیپی تولید شیر، چربی و پروتئین معنی‌دار بود.

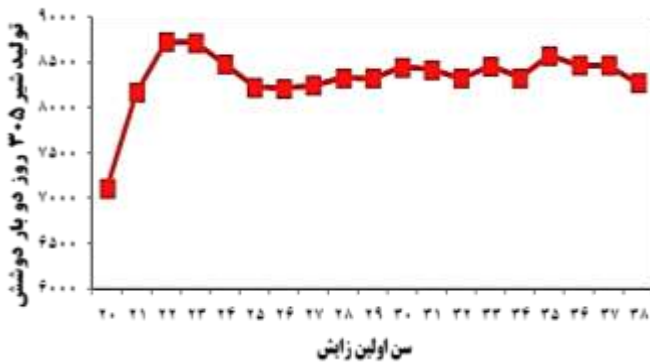
براساس نتایج حاصل از مقایسات میانگین مربعات تولید شیر دوبار دوشش بین تمام فصل‌ها به جز فصل بهار و تابستان معنی‌دار بود ( $P < 0.001$ ). بیش‌ترین تولید مربوط به فصل پاییز بود. برای سن اولین زایش نیز بین تمام فصل‌ها به جز فصل بهار و زمستان معنی‌دار بود و کم‌ترین سن زایش مربوط به فصل تابستان بود.

**میانگین تولید شیر:** میانگین تولید شیر در جمعیت مورد مطالعه، حدود ۸۳۸۷ کیلوگرم بود. براساس نتایج حاصل، روند فنوتیپی تولید شیر حدود ۱۰۵/۱۷ کیلوگرم بود (شکل ۱). روند فنوتیپی تولید چربی و پروتئین نیز به ترتیب حدود ۱/۴۶ و ۲/۸۹ کیلوگرم بود (شکل‌های ۲ و ۳).

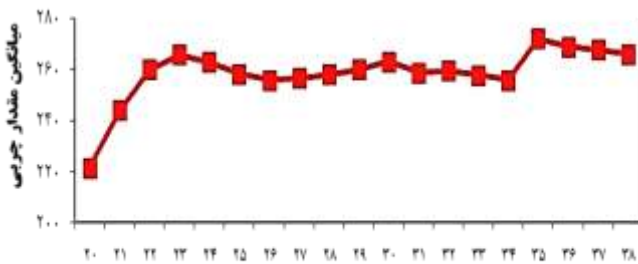


شکل ۱: نمودار روند تغییر میانگین تولید شیر براساس سال زایش

نبوده و با افزایش سن اولین زایش از ۲۱ تا ۲۳ ماهگی تولید شیر افزایش پیدا می‌کند. با تأخیر شروع اولین دوره شیردهی بیش‌تر از ۲۳ ماهگی تولید شیر کاهش یافته و بعد از آن روند نامنظمی نیز دارد.

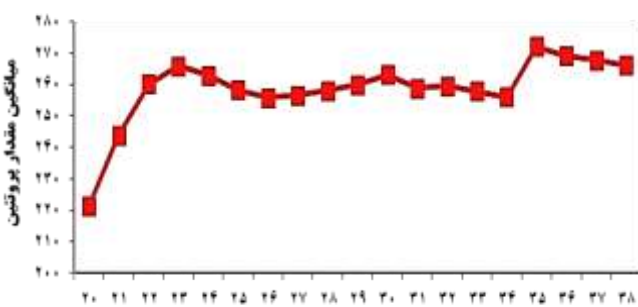


شکل ۶: نمودار روند تولید شیر براساس سن اولین زایش



سن اولین زایش

شکل ۷: نمودار روند تغییر میانگین مقدار چربی براساس سن زایش



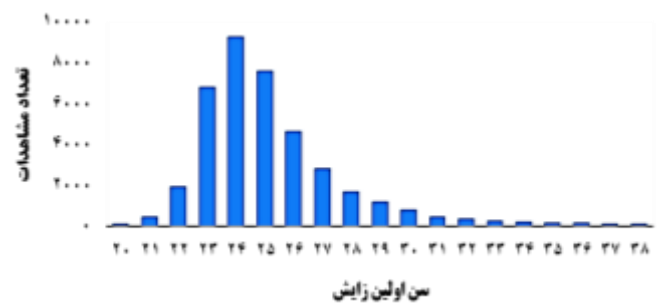
سن اولین زایش

شکل ۸: نمودار روند تغییر میانگین مقدار پروتئین براساس سن زایش

همبستگی بین صفات مختلف: همبستگی سن اولین زایش با صفات درصد چربی و درصد پروتئین مثبت می‌باشد و این امر نشان می‌دهد که کاهش سن اولین زایش می‌تواند باعث کاهش این صفات گردد.

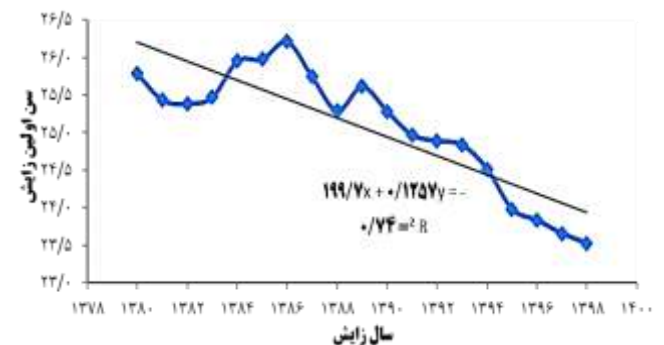
**میانگین سن اولین زایش:** میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین در این تحقیق ۲۵/۱۱ ماه به‌دست آمد.

**توزیع فراوانی سن اولین زایش:** شکل ۴ توزیع فراوانی سن اولین زایش را در جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد. طبق نتایج به‌دست آمده، سن اولین زایش حدود ۴۴ درصد تلیسه‌ها بین ۲۴ تا ۲۵ ماه می‌باشد. هم‌چنین حدود ۹۱ درصد تلیسه‌ها سن اولین زایش ۲۸ ماه و کم‌تر از آن دارند.



شکل ۴: نمودار توزیع فراوانی سن اولین زایش

**روند تغییرات فنوتیپی سن اولین زایش:** روند تغییرات فنوتیپی سن اولین زایش بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ در شکل ۵ ارائه شده است. طبق این نتیجه از نظر فنوتیپی سن اولین زایش گاوهای شیری در هر سال به‌میزان  $0.12 \pm 0.01$  ماه که معادل  $3/6$  روز در هر سال بوده کاهش یافته است و این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.001$ ).



شکل ۵: نمودار روند تغییرات فنوتیپی سن اولین زایش

**تأثیر سن اولین زایش بر مقدار شیر تولیدی و ترکیبات آن:** طبق نتایج حاصل از آنالیز، سن زایش اثر معنی‌داری ( $P < 0.001$ ) روی میانگین مقدار چربی و میانگین پروتئین و شیر دارد. رابطه سن اولین زایش و مقدار شیر تولیدی اولین دوره شیردهی، چربی شیر و پروتئین شیر در شکل‌های ۶، ۷ و ۸ نشان داده شده است. شکل ۶ نشان می‌دهد که ارتباط بین سن اولین زایش و تولید شیر خطی

جدول ۳: همبستگی صفات تولیدی (تولید شیر، مقدار و درصد چربی و پروتئین) و سن اولین زایش

سن اولین زایش	شیر ۳۰۵ روز دوبار دوشش	مقدار چربی	مقدار پروتئین	درصد چربی	درصد پروتئین
۱	-۰/۰۶۱۳۹	-۰/۰۱۹۰۶	-۰/۰۷۰۱۸	۰/۰۵۶۸۰	۰/۰۱۳۶۵
-۰/۰۶۱۳۹	۱	۰/۶۴۴۳۸	۰/۹۱۷۳۳	-۰/۳۵۴۵۹	-۰/۳۸۹۵۱
-۰/۰۱۹۰۶	۰/۶۴۴۳۸	۱	۰/۶۰۲۷۱	۰/۴۴۴۰۲	-۰/۱۹۹۳۰
-۰/۰۷۰۱۸	۰/۹۱۷۳۳	۰/۶۰۲۷۱	۱	-۰/۳۰۱۱۶	-۰/۰۱۱۳۵
۰/۰۵۶۸۰	-۰/۳۵۴۵۹	۰/۴۴۴۰۲	-۰/۳۰۱۱۶	۱	۰/۲۰۶۵۳
۰/۰۱۳۶۵	-۰/۳۸۹۵۱	-۰/۱۹۹۳۰	-۰/۰۱۱۳۵	۰/۲۰۶۵۳	۱

همه ضرایب همبستگی در سطح ( $P < 0.01$ ) معنی‌دار بودند.

## بحث

براساس نتایج حاصل از مقایسات میانگین مربعات تولید شیر دوبار دوشش در جدول ۲، بین تمام فصل‌ها به جز فصل بهار و تابستان معنی‌دار بود ( $P < 0.001$ ). بیش‌ترین تولید مربوط به فصل پاییز بود که با نتایج تحقیق اسماعیلی‌زاده و همکاران (۱۳۸۱) و نیک‌منش (۱۳۸۹) منطبق بود. برای سن اولین زایش نیز بین تمام فصل‌ها به جز فصل بهار و زمستان معنی‌دار بود و کم‌ترین سن زایش مربوط به فصل تابستان بود. فصل زایش از نظر شرایط آب و هوایی و منابع خوراکی روی میزان تولید شیر تأثیر دارد لذا مقدار تولید شیر گاوهایی که در پاییز و زمستان زایش داشته‌اند به دلیل مطلوب بودن شرایط آب و هوایی، کاهش مشکلات پس از زایش و استفاده بهینه از غذای مصرفی در مقایسه با فصل‌های بهار و تابستان افزایش داشته است (نیک‌منش، ۱۳۸۹). مطابق شکل‌های ۱، ۲ و ۳ روند فنوتیپی تولید شیر، چربی و پروتئین معنی‌دار بود. طبق مطالعه رزم‌کبیر و همکاران (۱۳۸۸) روند فنوتیپی تولید شیر حدود ۱۲۲/۲۸ کیلوگرم بود و تولید چربی و پروتئین نیز به ترتیب حدود ۴/۴۲ و ۳/۰۶ کیلوگرم بود. داستانیان و همکاران (۱۳۹۵) نیز روند فنوتیپی تولید شیر را حدود ۱۴۷/۲۸ کیلوگرم گزارش کردند. تفاوت در مقدار جزئی این مقدار می‌تواند ناشی از تعداد گله‌ها و تعداد دام‌های مورد بررسی باشد. شکل ۴ توزیع فراوانی سن اولین زایش را در جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد. طبق نتایج به‌دست‌آمده، سن اولین زایش حدود ۴۴ درصد تلیسه‌ها بین ۲۴ تا ۲۵ ماه می‌باشد. هم‌چنین حدود ۹۱ درصد تلیسه‌ها سن اولین زایش ۲۸ ماه و کم‌تر از آن دارند. در تحقیق خلج‌زاده (۱۳۹۳) سن اولین زایش ۲۹ درصد از تلیسه‌ها بین ۲۴ و ۲۵ ماه بوده، هم‌چنین تقریباً ۹۰ درصد تلیسه‌ها سن اولین زایش ۲۷ ماه و کم‌تر از آن داشتند. Edriss و Nilforooshan (۲۰۰۴) با بررسی توزیع فراوانی سن اولین زایش در جمعیت گاو هلشتاین استان اصفهان بیان نمودند که ۳۰ درصد تلیسه‌ها سن اولین زایش ۲۵ ماه داشتند و تقریباً ۹۰ درصد تلیسه‌ها سن اولین زایش ۲۸ ماه و کم‌تر از آن

داشتند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی داشت. میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین در این تحقیق ۲۵/۱۱ ماه به‌دست آمد. Nilforooshan و Edriss (۲۰۰۴)؛ هنرور و همکاران، ۱۳۸۳؛ حسین پورمشهدی، ۱۳۸۷؛ فرجی‌آروق و همکاران، ۱۳۸۹؛ خلج‌زاده، ۱۳۹۳ میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین ایران را به ترتیب ۲۶/۸، ۲۵/۶، ۲۵/۶ و ۲۵/۰۸ گزارش نمودند.

شکل ۵ تحقیق حاضر نشان می‌دهد که سن اولین زایش گاوهای هلشتاین ایران در هر سال به‌طور متوسط ۰/۱۲ ماه کاهش‌یافته که معادل ۳/۶ روز در هر سال بوده است. استفاده از اسپرم‌های با ارزش ژنتیکی برتر برای افزایش تولید شیر و انتخاب ژنومی یکی از دلایل کاهش سن اولین زایش می‌باشد. روند کاهشی سن اولین زایش حاکی از وجود برنامه منسجم جهت کاهش سن بلوغ و تلقیح زود هنگام تلیسه‌ها و افزایش طول عمر تولیدی گاو در ایران دارد. در تحقیقی روی گاوهای هلشتاین آمریکایی بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵، به‌طور متوسط کاهش سن اولین زایش در هر سال ۳/۴ روز بوده است (Hare و همکاران، ۲۰۰۶). هم‌چنین در تحقیقی دیگر روند ژنتیکی سن اولین زایش گاوهای شیری هلشتاین در ایران ۰/۱۲- ماه به‌ازای هر سال محاسبه گردید (بیطرف‌ثانی و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه خلج‌زاده (۱۳۹۳) کاهش سن اولین زایش گاوهای هلشتاین طی سال‌های ۷۵ تا ۸۸ در هر سال به‌طور متوسط ۲/۷ روز بود. شکل ۶ نشان می‌دهد که ارتباط بین سن اولین زایش و تولید شیر خطی نبوده و با افزایش سن اولین زایش از ۲۱ تا ۲۳ ماهگی تولید شیر افزایش پیدا می‌کند. با تأخیر شروع اولین دوره شیردهی بیش‌تر از ۲۳ ماهگی تولید شیر کاهش‌یافته و بعد از آن روند نامنظمی نیز دارد. بررسی سن اولین زایش در جمعیت مورد مطالعه نشان داد که سن اولین زایش کم‌تر از ۲۱ ماه اثر منفی روی تولید شیر و چربی و پروتئین دارد و با افزایش سن اولین زایش از ۲۱ تا ۲۴ ماه تولید شیر و مقدار چربی افزایش می‌یابد و از ۲۵ ماه تا ۳۸ ماه برای مقدار چربی روند کاهشی داشته و این روند تا ۳۴ ماهگی کاهش و ۳۵ ماهگی سیر صعودی و دوباره سیر نزولی داشته است. برای مقدار پروتئین نیز با

گزارش گردید (Grosshans و همکاران، ۱۹۹۷) که با تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد. براساس گزارش Murt و Teke (۲۰۱۳) گاوهایی که سن اولین زایش ۱۹ ماه داشتند نسبت به سن اولین زایش ۲۷ ماه (۹۲۹ کیلوگرم) شیر کم‌تری تولید کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. ارتباط تولید شیر و افزایش سن اولین زایش می‌تواند به دلیل توسعه و تکامل سیستم پستانی باشد و توسعه ناکافی بافت پستانی تلیسه‌ها ممکن است دلیل اثر منفی سن اولین زایش پائین بر تولید شیر باشد (Serjzen, ۲۰۰۵). همبستگی منفی بین این صفات بیانگر این است که انتخاب بر مبنای صفات شیر و ترکیبات آن منجر به بهبود ژنتیکی و پاسخ همبسته مطلوب در صفت سن اولین زایش می‌شود که نتیجه آن پایین آمدن سن اولین زایش است (داستانیان و همکاران، ۱۳۹۵). کاهش بیش از اندازه سن اولین زایش باعث کاهش تولید شیر و درصد چربی شیر در اولین دوره شیردهی می‌گردد (Pirlo و همکاران، ۲۰۰۰).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که روند تغییرات شیر تولیدی، مقدار چربی و پروتئین در گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب ۱/۰۵، ۱/۴۵ و ۲/۸۹ کیلوگرم می‌باشد. معنی‌داری روند فنوتیپی حاکی از بهبود شرایط پرورش دام می‌باشد. در این مطالعه بهترین سن اولین زایش جهت دستیابی به حداکثر تولید شیر در اولین دوره شیردهی حدود ۲۲ ماهگی می‌باشد. افزایش و کاهش سن اولین زایش به بیش‌تر و کم‌تر از ۲۲ ماه باعث کاهش تولید می‌گردد. همبستگی بین تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین با سن اولین زایش منفی بوده و با افزایش سن زایش عملکرد صفات تولیدی کاهش می‌یابد. بنابراین براساس نتایج پژوهش پیش رو، دامنه مطلوب سن اولین زایش ۲۱ تا ۲۳ ماه جهت افزایش عملکرد گله‌ها پیشنهاد می‌گردد اما مطالعات بیش‌تری جهت برآورد همه جوانب این موضوع ضروری می‌باشد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان از مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی جهت در اختیار قرار دادن داده‌ها تشکر و قدردانی می‌کنند.

## منابع

۱. اسماعیلی‌زاده، ع.؛ میرایی‌آشتیانی، ر. و روزبهان، ی.، ۱۳۸۱. بررسی تولید شیر و چربی و برخی از صفات تولیدمثلی گاوهای هلشتاین در گاوداری‌های اطراف یزد. مجله پژوهش و سازندگی. شماره‌های ۵۶ و ۵۷، صفحات ۲۵ تا ۳۱.
۲. بیطرف‌ثانی، م.؛ اسلمی‌نژاد، ع.ا. و سیددخت، ع.، ۱۳۹۲. ارزیابی ژنتیکی سن اولین زایش، روزهای باز و تولید شیر گاوهای

افزایش سن اولین زایش از ۲۱ ماهگی تا ۲۳ ماهگی روند صعودی و از ۲۴ ماهگی تا ۳۸ ماهگی به صورت نامنظم روند نزولی داشته است. نتایج، مطلوبیت سن اولین زایش ۲۱ تا ۲۳ ماه را نشان می‌دهد و سن ۲۲ ماه بهترین اثر را دارد که کاهش سن اولین زایش به ۲۲ ماه می‌تواند یک روش مدیریتی مؤثر باشد. Hoffman (۱۹۹۷) پیشنهاد داده است که بهترین و مطلوب‌ترین سن اولین زایش به منظور کاهش سخت‌زایی و افزایش تولید شیر بین ۲۲ تا ۲۴ ماهگی می‌باشد. مطابق تحقیق Pirlo و همکاران (۲۰۰۰) گاوهایی که در سنین پایین زایش می‌کنند تولید شیر کم‌تری در طول اولین دوره شیردهی‌شان دارند، البته مجموع تولید روزانه و عملکردشان در طول عمر از گاوهایی که در سنین بالاتر زایش می‌کنند به طور معنی‌داری بیش‌تر بود. Edriss و Nilforooshan (۲۰۰۴) با بررسی اطلاعات ۱۲۰۰۰ رأس از گاوهای هلشتاین، نشان دادند که سن اولین زایش بر صفات تولید شیر، مقدار چربی و درصد چربی گاوها در اولین دوره شیردهی تأثیر معنی‌دار دارد. به طور کلی بالا بودن سن اولین زایش در گله‌ها معمولاً می‌تواند به دلیل ضعف مدیریت گله به لحاظ عدم توجه کافی به انتخاب گاوها برای کاهش سن اولین زایش و نیز مدیریت ضعیف تولیدمثل و بهداشت گله و غیره باشد (یونسی، ۱۳۹۴). افزایش و کاهش سن اولین زایش به بیش‌تر و کم‌تر از ۲۳ ماه می‌تواند باعث کاهش تولید شیر گردد (خلج‌زاده، ۱۳۹۳؛ داستانیان و همکاران، ۱۳۹۵). بهترین سن اولین زایش در دامنه ۲۲ تا ۲۴ ماهگی می‌باشد و حتی‌الامکان از کاهش سن اولین زایش به کم‌تر از ۲۲ ماه باید پرهیز نمود (خلج‌زاده، ۱۳۹۳). سن اولین زایش ۲۴ ماه، برای به حداکثر رساندن تولید و به حداقل رساندن هزینه‌های پرورش تلیسه، سن بهینه در نظر گرفته می‌شود (Krpalkova و همکاران، ۲۰۱۷؛ Olechnowicz و همکاران، ۲۰۱۶؛ Stipková و Zavadilová، ۲۰۱۳). اگرچه گروهی دیگر از محققین ۲۵-۲۱ ماه (Boulton و همکاران، ۲۰۱۵؛ Cooke و همکاران، ۲۰۱۳؛ Gavan و همکاران، ۲۰۱۴) و هم‌چنین ۲۴/۵-۲۳ ماه (Cooke و همکاران، ۲۰۱۳؛ Curran و همکاران، ۲۰۱۳؛ Vacek و همکاران، ۲۰۱۵) را نیز پیشنهاد داده‌اند. همبستگی سن اولین زایش با صفات درصد چربی و درصد پروتئین مثبت می‌باشد و این امر نشان می‌دهد که کاهش سن اولین زایش می‌تواند باعث کاهش این صفات گردد. طبق تحقیقات انجام‌شده، همبستگی منفی بین صفات سن اولین زایش و شیر تولیدی وجود دارد (Rekaya و Weigel، ۲۰۰۰) همبستگی بین تولید شیر و سن اولین زایش در این تحقیق منفی و برابر ۰/۰۶- بود در تحقیقات Edriss و Nilforooshan (۲۰۰۴) و Ojango و همکاران، (۲۰۰۱) همبستگی فنوتیپی بین سن اولین زایش و تولید شیر منفی و به ترتیب برابر ۰/۰۹- و ۰/۲- گزارش شده است. در تحقیقی در نیوزلند همبستگی فنوتیپی بین سن اولین زایش و تولید شیر مثبت

14. **Curran, R.D.; Weigel, K.A.; Hoffman, P.C.; Marshall, J.A.; Kuzdas, C.K. and Coblenz, W.K., 2013.** Relationships between age at first calving; herd management criteria; and lifetime milk, fat, and protein production in Holstein cattle. *The Professional Animal Scientist*. Vol. 29, pp: 1-9.
15. **Dematawewa, C. and Berger, P., 1998.** Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. *Journal of dairy science*. Vol 81, pp: 2700-2709.
16. **Evans, R.D.; Dillon, P.; Buckley, F.; Berry, D.P.; Wallace, M.; Ducrocq, V. and Garrick, D., 2006.** Trends in milk production, calving rate and survival of cows in 14 Irish dairy herds as a result of the introgression of Holstein-Friesian genes. *Animal Science*. Vol. 82, pp: 423-433.
17. **Gardner, R.; Smith, L. and Park, R., 1988.** Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. *Journal of Dairy Science*. Vol. 71, pp: 996-999.
18. **Gavan, C.; Dragan, F. and Montorga, V., 2014.** Age of first calving and subsequent fertility and survival in Holstein Friesian cattle. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*. Vol. 47, pp: 37-40.
19. **Gröhn, Y. and Rajala-Schultz, P., 2000.** Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Animal reproduction science*. Vol. 60, pp: 605-614.
20. **Hare, E.; Norman, H. and Wright, J., 2006.** Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of dairy science*. Vol. 89, pp: 365-370.
21. **Heinrichs, A.J., 1993.** Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *Journal of dairy science*. Vol. 76, pp: 3179-3187.
22. **Hoffman, P., 1997.** Optimum body size of Holstein replacement heifers. *Journal of Animal Science*. Vol. 75, pp: 836-845.
23. **Krpalkova, I.; Syrucek, J.; Kvapilik, J. and Burdych, J.; 2017.** Analysis of milk production, age of first calving, calving interval and economic parameters in dairy cattle management. *Mljekarstvo*. Vol. 67, pp: 58-70.
24. **McCarthy, S.; Horan, B.; Dillon, P.; O'connor, P.; Rath, M. and Shalloo, L., 2007.** Economic comparison of divergent strains of Holstein-Friesian cows in various pasture-based production systems. *Journal of dairy science*. Vol. 90, pp: 1493-1505.
25. **Nilforooshan, M. and Edriss, M., 2004.** Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *Journal of dairy science*. Vol. 87, pp: 2130-2135.
- هلمستاین ایران. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۶۲ تا ۶۸.
۳. **حسین پورمشهدی، م.، ۱۳۸۷.** ارزیابی ژنتیکی صفات تولید شیر در گاوهای هلمستاین ایران. سومین کنگره علوم دامی کشور. صفحات ۸۳۹ تا ۸۴۱.
۴. **خلج‌زاده، س.، ۱۳۹۳.** برآورد پارامترهای ژنتیکی سن اولین زایش و تأثیر آن بر صفات تولیدی گاو شیری هلمستاین. نشریه علوم دامی. شماره ۱۰۳، صفحات ۱۵ تا ۲۴.
۵. **داستانیان، و.؛ خلج‌زاده، س. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۹۵.** تجزیه ژنتیکی صفت شیر تولیدی گاوهای هلمستاین ایران در استان‌های مختلف کشور. نشریه علوم دامی پژوهش و سازندگی. شماره ۱۱۱، صفحات ۱۵ تا ۲۴.
۶. **رزم‌کبیر، م.؛ نجاتی‌جوارمی، ا.؛ مرادی‌شهربابک، م.؛ رشیدی، ا. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۸۸.** برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلمستاین ایران. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴۰، صفحات ۷ تا ۱۱.
۷. **رهبر، ر.، ۱۳۹۶.** تأثیر سن اولین زایش بر صفات فاصله‌گوساله‌زایی و طول دوره خشکی گاوهای هلمستاین. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. دوره ۹، شماره ۴، صفحات ۵۷ تا ۶۴.
۸. **رهبر، ر.، ۱۳۹۸.** تأثیر سن اولین زایش بر عملکرد، مؤلفه‌های وارپانس و روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلمستاین استان اصفهان. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. دوره ۱۱، شماره ۴، صفحات ۵۳ تا ۶۰.
۹. **فرجی‌آروق، ه.؛ طهمورث‌پور، م.؛ نصرتی، م. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۸۹.** ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدمثلی گاوهای هلمستاین استان خراسان رضوی با استفاده از آنالیز چند متغیره. دومین کنگره علوم دامی کشور. صفحات ۲۹۹۷ تا ۳۰۰۱.
۱۰. **هنرور، م.؛ مرادی‌شهربابک، م. و میرایی‌آشتیانی، ر.، ۱۳۸۳.** بررسی پارامترهای صفات تولیدمثلی و رابطه آن با تولید شیر در گاوهای هلمستاین ایران اولین کنگره علوم دامی کشور. صفحات ۶۸۵ تا ۶۸۸.
۱۱. **یونسسی، ن.پ.، ۱۳۹۴.** اثر سن اولین زایش بر صفات تولید شیر گاوهای شیری در اقلیم نیمه‌خشک ایران. نشریه علوم دامی. شماره ۱۰۹، صفحات ۱۴۳ تا ۱۵۲.
12. **Boulton, A.C.; Rushton, J. and Wathes, D.C., 2015.** Analysis of the management and costs associated with rearing pregnant dairy heifers in the UK from conception to calving. *Open Journal of Animal Science*. Vol. 5, pp: 474-485.
13. **Cooke, J.S.; Cheng, Z.; Bourne, N.E. and Wathes, D.C., 2013.** Association between growth rates, age at first calving and subsequent fertility, milk production and survival in Holstein-Friesian heifers, *Open Journal of Animal Science*. Vol. 3, pp: 1-12.



26. **Olechnowicz, J.; Kneblewski, P.; Jaskowski, J.M. and Wlodarek, K., 2016.** Effect of selected factors on longevity in cattle: a review. *Journal of Animal Plant science*. Vol. 26, pp: 1533-1541.
27. **Pirlo, G., 1997.** Rearing cost of replacement heifer and optimal age at first calving. *Suppl. L Informatore Agrario*. Vol. 37, pp: 9-12.
28. **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*. Vol. 83, pp: 603-608.
29. **Serjzen, K., 2005.** Mammary development. Calf and heifer rearing: principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving (ed. PC Garnsworthy). pp: 237-251.
30. **Teke, B. and Murat, H., 2013.** Effect of age at first calving on first lactation milk yield, lifetime milk yield and lifetime in Turkish Holsteins of the Mediterranean region in Turkey. *Bulg. Journal of Agriculture Science*. Vol. 19, pp: 1126-1129.
31. **Vacek, M.; Krpalkova, L.; Syrucek, J.; Stipkova, M. and Janecka, M., 2015.** Relationships between growth and body condition development during the rearing period and performance in the first three lactations in Holstein cows. *Czech Journal of Animal Science*. Vol. 60, pp: 417-425.
32. **Weigel, K. and Rekaya, R., 2000.** Genetic parameters for reproductive traits of Holstein cattle in California and Minnesota. *Journal of Dairy science*. Vol. 83, pp: 1072-1080.
33. **Zavadilova, L. and Stipkova, M., 2013.** Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*. Vol. 58, pp: 47-57.