نشریه علمی- ترویجی (حرفه‌ای) انجمن علمی- دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران

دامِستیک

فصلنامه علمی-تخصصی انجمن علمی-دانشجویی علوم دامی دانشگاه تهران

Print ISSN 2717-3038
Online ISSN 2783-0691

ویژه نامه

"از دل بحران جنگ به سوی آیندهٔ پایدار در دانش و صنعت"

یادداشت

جنگ؛ آزمونی برای تاب‌آوری صنعت دام و طیور
«امید بوذری»

مقالات

جنگ ۱۲ روزه یا ۱۲ روز از جنگ؟ بررسی پیامدهای جنگ ۱۲ روزه و تداوم آثار آن بر صنعت خوراک دام و طیور ایران

حامی مالی

شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند

Domesticsj.ut.ac.ir
دوره ۲۶
ویژه‌نامه (جنگ)
تابستان ۱۴۰۵

صاحب امتیاز: انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: علی اکبری بالاجورشری

سردبیر افتخاری: فرزاد غفوری

سردبیر: امید بوذری

دستیار سردبیر: زینب اصل زارع رازلیقی

مشاوران علمی: دکتر مهدی دهقان بنادکی، دکتر آرش جوانمرد، علی اصغر خلیل خلیلی

مدیر داخلی: اشکان غلامی

دبیران تخصصی: سارا نژادی، دکتر محمدجواد کریمی ثابت، ساسان قمری، دکتر امیر مصیب‌زاده

خبرنگار: -

ویراستار ارشد: احمدرضا علی‌پور

ویراستاران ادبی: راضیه صدیقی قلعه آقایی، کاظم رسولی قره‌سقل، فاطمه مؤمنی، رامیار قره‌داغی، زهرا زرباف.

کارشناس نشریه: محمد سجاد زال‌بیک

طراحی جلد: فرزاد غفوری

صفحه‌آرا: گروه طراحی نشریه امروز

همکاران این شماره

اعضای هیئت علمی: محمد مرادی شهربابک، سید علی میرقلنج.

دکتری تخصصی: امید بوذری، سارا نژادی، رامیار قره داغی، امیر مصیب زاده، علی اکبری بالاجورشری، محمدجواد کریمی ثابت.

کارشناسی ارشد: علی مسترشد.

کارشناسی: -

باسپاس فراوان از:

دکتر مهدی گنج‌خانلو

(مدیر گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر مهدی دهقان بنادکی

(هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران)

بر اساس مجوز شماره ۷۴۰۲۸۴۱ تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۲۰ با اعطای امتیاز نشریه حرفه‌ای به نشریه "دامِستیک" از سوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه دامستیک یک نشریه علمی- ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.

نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک

فصلنامه علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی

دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

سال بیست و شش، دوره بیست و شش، ویژه‌نامه (جنگ)، تابستان ۱۴۰۵

شماره مجوز علمی- ترویجی: ۷۴۰۲۸۴۱ – ۱۳۹۸/۱۲/۲۰

آخرین شماره مجوز انتشار: ۱۳۲/۲۱۰۵۶۸– ۱۴۰۴/۰۸/۱۱

شاپا چاپی (ISSN): ۲۷۱۷-۳۰۳۸

شاپا الکترونیکی (ISSN): ۲۷۸۳-۰۶۹۱

راه‌های ارتباطی

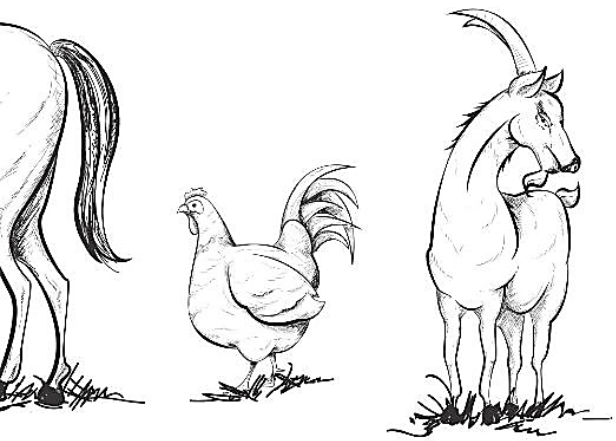
Domesticsj.ut.ac.ir

AnimSSAUT@gmail.com

@AnimSSAUT

@AnimSSAUT

«این نشریه با حمایت بنیاد حامیان دانشگاه تهران و بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی منتشر شده است.»



فهرست مطالب

یادداشت

۴ جنگ؛ آزمونی برای تاب‌آوری صنعت دام و طیور
War: A Test of the Resilience of the Livestock and Poultry Industry

مقالات علمی-ترویجی

۸ مروری بر راهبُردهای اصلاح‌نژادی افزایش بهره‌وری تولید گوشت در دام سنگین و سبک ایران
A Review of Breeding Strategies for Enhancing Meat Production Efficiency in Cattle and Small Ruminants in Iran

۱۹ چالش‌های شرایط جنگی و پساجنگ در تغذیه طیور؛ تجربیات گذشته جهانی و تاب‌آوری صنعت
Challenges of War and Post-War Conditions in Poultry Nutrition, Past Global Experiences and Industry Resilience

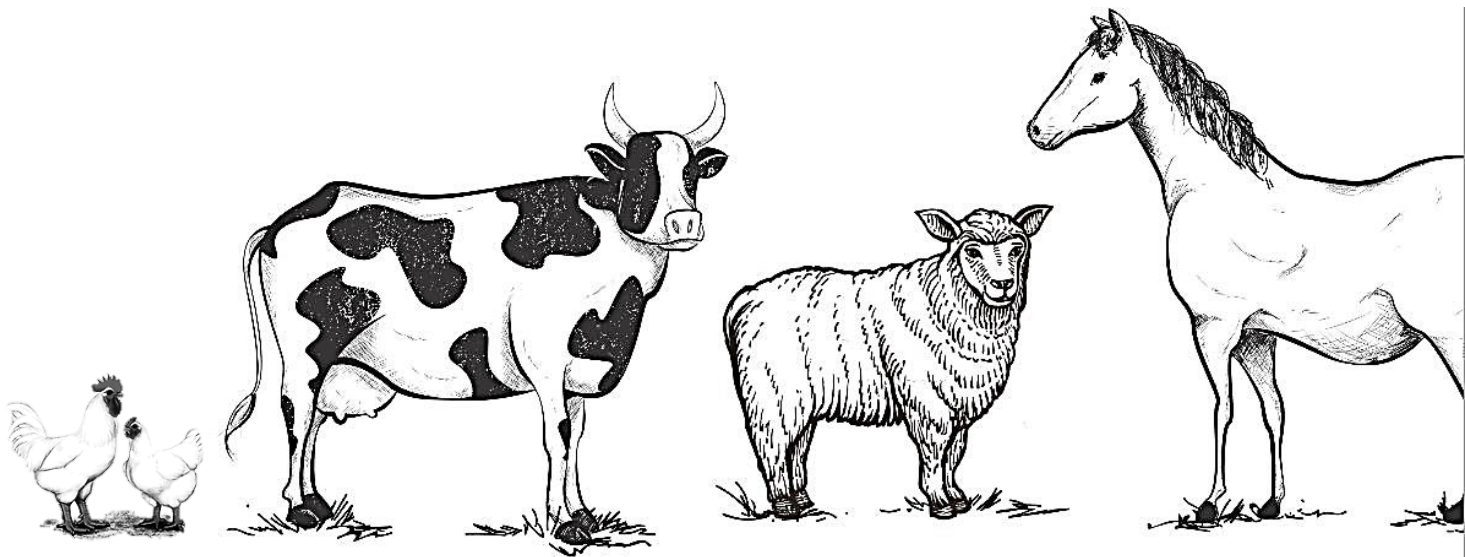
۲۴ جنگ ۱۲ روزه یا ۱۲ روز از جنگ؟ بررسی پیامدهای جنگ ۱۲ روزه و تداوم آثار آن بر صنعت خوراک دام و طیور ایران
The 12-Day War or 12 Days of War? Examining the Consequences of the 12-Day War and the Persistence of Its Effects on Iran's Livestock and Poultry Feed Industry

۳۲ راهکارهای علمی و کاربردی برای بهبود باروری دام و طیور ایران با تأکید بر فیزیولوژی تولیدمثل
Scientific and Practical Strategies for Enhancing Fertility in Iranian Livestock and Poultry: A Focus on Reproductive Physiology

تبلیغات (حامی مالی)

۳۹ شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند
Kimiya Danesh Alvand Co.

دامپزشکی
نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) انجمن علمی دانشجویی
گروه علوم دامی دانشگاه تهران



دامستیک؛ دوره ۲۶، ویژه‌نامه (جنگ): ۷-۴

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ تابستان ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109603.html

یادداشت سردبیر

جنگ؛ آزمونی برای تاب‌آوری صنعت دام و طیور

امید بوذری[1*]

[1] دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109603

دردناک‌ترین رویدادهایی که می‌توانند مسیر زندگی یک ملت را دگرگون کنند، جنگ‌ها هستند؛ رویدادهایی که پیامدهای آن‌ها به میدان‌های نبرد و مرزهای جغرافیایی محدود نمی‌شود. این پیامدها از عمیق‌ترین لایه‌های زندگی فردی و خانوادگی تا پیچیده‌ترین ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، علمی و صنعتی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. جنگ، افزون بر تحمیل رنج‌های انسانی و ایجاد آسیب‌های روانی و اجتماعی، می‌تواند بنیان‌های اقتصادی جامعه را متزلزل سازد، زیرساخت‌های تولید را از کار بیندازد و روند توسعهٔ علمی و صنعتی کشور را با وقفه‌های جدی مواجه کند. در چنین شرایطی، صنایع مختلف، بسته به ماهیت فعالیت، میزان وابستگی به زیرساخت‌ها و پیچیدگی زنجیرهٔ تأمین خود، با چالش‌هایی متفاوت امّا به هم پیوسته روبه‌رو می‌شوند. در این میان، صنعت دام و طیور جایگاهی ویژه دارد؛ صنعتی که نه تنها با موجودات زنده و نیازهای مستمر آن‌ها سروکار دارد، بلکه یکی از ارکان تأمین امنیت غذایی جامعه نیز به شمار می‌رود. اهمیت این صنعت تنها به تولید گوشت، شیر، تخم‌مرغ و سایر فرآورده‌های دامی محدود نیست؛ بلکه به اشتغال، معیشت خانوارهای روستایی و شهری، پایداری کسب‌وکارهای وابسته و دسترسی مردم به منابع پروتئینی با کیفیت نیز گره خورده است. از همین رو، هرگونه اختلال گسترده در فعالیت این صنعت می‌تواند پیامدهایی فراتر از زیان اقتصادی تولیدکنندگان داشته باشد و امنیت غذایی و سلامت عمومی جامعه را نیز تحت تأثیر قرار دهد. یکی از ویژگی‌های اساسی صنعت دام و طیور، پیوستگی و وابستگی متقابل اجزای آن است. تولید در یک واحد دامداری یا مرغداری، حلقه‌ای مستقل و جداافتاده از سایر بخش‌ها نیست؛ بلکه به شبکه‌ای گسترده از فعالیت‌ها، زیرساخت‌ها و خدمات وابسته است. تأمین نهاده‌های خوراکی، حمل و نقل، تولید و توزیع دارو و واکسن، خدمات دامپزشکی، تأمین انرژی و آب، کشتارگاه‌ها، صنایع فرآوری گوشت، کارخانه‌های لبنیات، زنجیره سرد و شبکه‌های توزیع، همگی در تداوم فعالیت این صنعت نقش دارند. اختلال در هر یک از این حلقه‌ها می‌تواند به بخش‌های دیگر سرایت کند و در نهایت، عملکرد کل زنجیره را با مشکل مواجه سازد. این وابستگی متقابل در شرایط جنگی اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. تخریب زیرساخت‌ها، ناامنی مسیرهای حمل و نقل، محدودیت‌های تجاری، اختلال در واردات، جابه‌جایی کالا، دشواری دسترسی به منابع مالی و کاهش قابلیت پیش‌بینی بازار، همگی می‌توانند جریان عادی فعالیت‌های تولیدی را مختل کنند.

***نویسنده مسئول:** omid.bouzari@ut.ac.ir

بخش: فیزیولوژی دام و طیور **دبیر تخصصی:** دکتر محمدجواد کریمی ثابت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۰۴ **تاریخ بازنگری:** --/--/---- **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۰۷ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۶/۰۹

رفرنس‌دهی: بوذری، ا. جنگ؛ آزمونی برای تاب‌آوری صنعت دام و طیور. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(ویژه‌نامه): ۷-۴.

ادامه یادداشت ...

گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد درباره تاب‌آوری زنجیره‌های ارزش دام در مناطق درگیر منازعه نیز بر ضرورت توجه به پیوندهای میان تولید، بازار، خدمات پشتیبان و معیشت جوامع تأکید می‌کند. تجربه کشورها و مناطق جنگ‌زده نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری زنجیره‌های دامپروری صرفاً ناشی از تخریب مستقیم مزارع و واحدهای تولیدی نیست؛ بلکه گاه اختلال در خدمات و جریان تأمین، حتی در مناطقی دور از کانون درگیری، می‌تواند فعالیت اقتصادی را با دشواری جدی مواجه کند.

با این حال، شاید مهم‌ترین تفاوت صنعت دام و طیور با بسیاری از صنایع دیگر، در ماهیت زیستی و زمان‌مند فرآیند تولید آن نهفته باشد. در حالی که ممکن است کارخانه‌ای پس از توقف فعالیت و فراهم‌شدن شرایط مناسب، دوباره راه‌اندازی شود، در دامداری و مرغداری، نیازهای زیستی حیوانات مستقل از تداوم فعالیت اقتصادی یا تغییر شرایط سیاسی، همچنان پابرجا هستند. به بیان دیگر، حیوانات نمی‌توانند منتظر پایان جنگ بمانند تا نیازهای زیستی آن‌ها دوباره مورد توجه قرار گیرد. تعویق در تأمین خوراک، اختلال در تهویه، قطع برق، دشواری دسترسی به آب سالم، تأخیر در درمان یا واکسیناسیون و ناتوانی در انتقال به موقع محصولات، می‌توانند به سرعت رفاه حیوانات، سلامت گله‌ها و بهره‌وری اقتصادی واحدها را تحت تأثیر قرار دهند. در برخی شرایط، پیامد این اختلال‌ها تنها کاهش تولید نیست، بلکه افزایش تلفات، بروز بیماری، اُفت کیفیت محصولات و از دست رفتن سرمایه‌ای است که طی ماه‌ها یا سال‌ها شکل گرفته است.

این پیامدها در سطحی گسترده‌تر، اهمیت امنیت غذایی و تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین را آشکار می‌سازند. امنیت غذایی تنها به وجود مقدار کافی غذا در یک کشور محدود نمی‌شود؛ دسترسی پایدار و اقتصادی مردم به غذای سالم و مغذی نیز بخشی از این مفهوم است. بنابراین، هنگامی که جنگ تولید محصولات دامی را کاهش می‌دهد، هزینه‌های توزیع را افزایش می‌دهد یا دسترسی گروه‌های مختلف جامعه به فرآورده‌های پروتئینی را محدود می‌کند، مسئله‌ای فراتر از تولید و تجارت شکل می‌گیرد؛ مسئله‌ای که با سلامت عمومی، عدالت در دسترسی به غذا و پایداری معیشت خانوارها ارتباط مستقیم دارد.

با این وجود، پرداختن به پیامدهای جنگ نباید تنها به توصیف خسارت‌ها و برشمردن آسیب‌ها محدود بماند. یکی از وظایف مهم جامعهٔ علمی، بررسی راهکارهایی است که می‌توانند از شدت این آسیب‌ها بکاهند و ظرفیت سازگاری و بازیابی صنعت را افزایش دهند. تنوع بخشی به منابع تأمین نهاده‌ها، طراحی ذخایر راهبردی متناسب با نیازهای واقعی تولید، تقویت زیرساخت‌های انرژی و آب، توسعهٔ سامانه‌های هشدار و پایش بیماری‌ها، تدوین برنامه‌های تداوم کسب و کار برای واحدهای تولیدی و تقویت هماهنگی میان بخش خصوصی و نهادهای مسئول، از جمله محورهایی هستند که بررسی علمی و عملی آن‌ها می‌تواند به افزایش آمادگی صنعت در برابر بحران کمک کند. همچنین، تجربه‌های حاصل از جنگ‌ها و بحران‌های گذشته باید به فرصتی برای بازنگری در سیاست‌ها، روش‌های مدیریتی و اولویت‌های پژوهشی تبدیل شوند. شناسایی دقیق نقاط آسیب‌پذیر زنجیرهٔ تولید، ارزیابی سناریوهای احتمالی اختلال، بررسی تأثیر بحران‌ها بر بهره‌وری و سلامت حیوانات و تجزیه و تحلیل پیامدهای اقتصادی و اجتماعی جنگ، می‌تواند به تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر مدیران، سیاست‌گذاران، پژوهشگران و فعالان این صنعت کمک کند. در این مسیر، پیوند میان پژوهش دانشگاهی و تجربه میدانی تولیدکنندگان، کارشناسان علوم دامی و دامپزشکان اهمیتی اساسی دارد؛ چرا که راهکارهای مؤثر برای مدیریت بحران باید هم از پشتوانه علمی برخوردار باشند و هم با محدودیت‌ها و واقعیت‌های عملیاتی صنعت سازگار شوند.

بر همین اساس، در این ویژه‌نامه از نشریه علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک، با همت تیم تخصصی نشریه، بر آن شده‌ایم تا جنگ و پیامدهای آن را از نظر علمی و تخصصی مورد بررسی و ابعاد مختلف تأثیر آن بر تحقیقات، زیرساخت‌ها و فعالیت‌های صنعت دام و طیور را مورد توجه قرار دهیم. هدف ما آن است که با نگاهی فراتر از رویدادهای روز، تأثیر جنگ بر زنجیرهٔ تأمین نهاده‌ها، سلامت و رفاه حیوانات، عملکرد واحدهای تولیدی، خدمات علوم دامی و دامپزشکی، صنایع وابسته و روندهای پژوهشی را بهتر بشناسیم و زمینه گفت‌وگویی علمی درباره راهکارهای کاهش آسیب و افزایش تاب‌آوری این صنعت را فراهم آوریم.

در پایان، یادآوری این نکته ضروری است که پایداری صنعت دام و طیور در شرایط بحرانی، تنها به معنای حفظ ظرفیت تولید نیست؛ بلکه به معنای حفاظت از موجودات زنده، صیانت از معیشت فعالان این حوزه، استمرار دسترسی جامعه به غذای سالم و حفظ توان علمی و فنی کشور برای عبور از بحران نیز هست. توجه به این ابعاد، مسئولیتی مشترک بر دوش پژوهشگران، کارشناسان علوم دامی، دامپزشکان، تولیدکنندگان، مدیران و سیاست‌گذاران قرار می‌دهد؛ مسئولیتی که اهمیت آن در روزگار جنگ، بیش از هر زمان دیگری آشکار می‌شود.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 26 (Special Issue): 4-7

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Summer 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109603.html

Editorial Note

War: A Test of the Resilience of the Livestock and Poultry Industry

Omid Bouzari[1*]

[1] Ph.D. Candidate of Animal and Poultry Physiology, Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109603

Wars are among the most devastating events capable of transforming the course of a nation's life, with consequences that extend far beyond battlefields and geographical boundaries. These consequences permeate every aspect of human existence, from the deepest layers of individual and family life to the most complex economic, social, scientific, and industrial structures. In addition to inflicting human suffering and causing psychological and social harm, war can undermine the economic foundations of society, disrupt production infrastructure, and seriously interrupt a country's scientific and industrial development. Under such circumstances, different industries face distinct yet interconnected challenges, depending on the nature of their activities, their degree of dependence on infrastructure, and the complexity of their supply chains. Within this context, the livestock and poultry industry occupies a distinctive position. This industry not only deals with living organisms and their continuous needs but also constitutes one of the pillars of a society's food security. Its significance extends beyond the production of meat, milk, eggs, and other animal products; it is also closely linked to employment, the livelihoods of rural and urban households, the sustainability of associated businesses, and public access to high-quality protein sources. Consequently, any widespread disruption to the activities of this industry may have implications that extend beyond the economic losses incurred by producers, also affecting food security and public health. One of the fundamental characteristics of the livestock and poultry industry is the continuity and interdependence of its components. Production on a livestock or poultry farm does not constitute an independent activity isolated from other sectors; rather, it depends on an extensive network of activities, infrastructure, and services. The supply of feed inputs, transportation, the production and distribution of veterinary drugs and vaccines, veterinary services, the provision of energy and water, slaughterhouses, meat-processing industries, dairy-processing plants, cold chains, and distribution networks all play a role in sustaining the industry's operations. Disruption to any one of these links can spread to other components and ultimately compromise the performance of the entire chain. This interdependence becomes particularly significant under wartime conditions. Infrastructure destruction, insecurity along transportation routes, trade restrictions, disruptions to imports, difficulties in the movement of goods, limited access to financial resources, and reduced market predictability can all disrupt the normal flow of production activities.

***Corresponding Author E-mail:** omid.bouzari@ut.ac.ir

Section: Animal and Poultry Physiology **Associate Editor:** Dr. Mohammad Javad Karimi Sabet

Received: 26 Aug 2026 **Revised:** -- --- ---- **Accepted:** 29 Aug 2026 **Published online:** 31 Aug 2026

Citation: Bouzari O. War: A Test of the Resilience of the Livestock and Poultry Industry. *Professional Journal of Domestic*, 2026;26(Special Issue): 4–7.

Note continued …

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), in its report on the resilience of livestock value chains in conflict-affected areas, also emphasizes the need to consider the connections among production, markets, support services, and community livelihoods. Experiences in war-affected regions demonstrate that the vulnerability of livestock value chains does not arise solely from the direct destruction of farms and production facilities. In some cases, disruptions to services and supply flows can seriously impede economic activity even in areas far removed from the epicenter of conflict.

Nevertheless, perhaps the most significant distinction between the livestock and poultry industry and many other industries lies in the biological nature and time-dependent characteristics of its production processes. Whereas a factory may resume operations after a shutdown once suitable conditions have been restored, the biological needs of animals in livestock and poultry farming persist regardless of the continuity of economic activity or changes in political circumstances. In other words, animals cannot wait for the war to end before their biological needs are addressed again. Delays in feed provision, disruptions to ventilation, power outages, difficulties in accessing clean water, delays in treatment or vaccination, and the inability to transport products in a timely manner can rapidly affect animal welfare, herd and flock health, and the economic productivity of production units. Under certain circumstances, the consequences of these disruptions extend beyond reduced production to increased mortality, disease outbreaks, declining product quality, and the loss of capital accumulated over months or years.

At a broader level, these consequences underscore the importance of food security and the resilience of supply chains. Food security is not limited to the availability of sufficient quantities of food within a country; people's sustained and affordable access to safe and nutritious food is also an integral part of this concept. Therefore, when war reduces the production of animal products, increases distribution costs, or restricts different segments of society from accessing protein-based products, the issue extends beyond production and trade. It becomes a matter directly associated with public health, equity in access to food, and the sustainability of household livelihoods.

Nevertheless, addressing the consequences of war should not be limited to describing losses and enumerating the resulting damage. One of the important responsibilities of the scientific community is to examine strategies that can mitigate these adverse effects and enhance the industry's capacity to adapt and recover. Diversifying sources of input supply, establishing strategic reserves tailored to actual production requirements, strengthening energy and water infrastructure, developing disease surveillance and early-warning systems, formulating business continuity plans for production units, and strengthening coordination between the private sector and responsible institutions are among the key areas whose scientific and practical investigation can help improve the industry's preparedness for crises.

Furthermore, experiences gained from past wars and crises should be transformed into opportunities to reassess policies, management practices, and research priorities. Precisely identifying vulnerable points within the production chain, evaluating potential disruption scenarios, investigating the effects of crises on animal productivity and health, and analyzing the economic and social consequences of war can help managers, policymakers, researchers, and industry stakeholders make more informed decisions. In this regard, the connection between academic research and the field experience of producers, animal science specialists, and veterinarians is of fundamental importance, as effective crisis management strategies must be both scientifically grounded and compatible with the operational constraints and realities of the industry.

Accordingly, in this special issue of the Domestic journal, the editorial board has undertaken to examine war and its consequences from a scientific and specialized perspective, focusing on its various effects on research, infrastructure, and activities within the livestock and poultry industry. Our aim is to look beyond current events to develop a better understanding of the effects of war on the supply chain for production inputs, animal health and welfare, the performance of production units, animal science and veterinary services, associated industries, and research activities, while creating opportunities for scientific dialogue on strategies to mitigate harm and enhance the resilience of this industry.

Finally, it is essential to emphasize that the sustainability of the livestock and poultry industry under crisis conditions means more than merely preserving production capacity. It also entails protecting living organisms, safeguarding the livelihoods of those working in this sector, ensuring the continued public availability of safe and healthy food, and preserving the country's scientific and technical capacity to overcome crises. Addressing these dimensions places a shared responsibility on researchers, animal science specialists, veterinarians, producers, managers, and policymakers—a responsibility whose importance becomes more evident during wartime than at any other time.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

دامستیک؛ دوره ۲۶، ویژه‌نامه (جنگ): ۱۸-۸

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ تابستان ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109606.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر راهبُردهای اصلاح‌نژادی افزایش بهره‌وری تولید گوشت در دام سنگین و سبک ایران

سارا نژادی[1*] و محمد مرادی شهربابک[2]

[1] دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

[2] استاد ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109606

چکیده

افزایش تولید گوشت قرمز در ایران، در شرایط محدودیت منابع خوراکی، آب و مرتع و افزایش هزینه‌های تولید، بیش از آن که به افزایش تعداد دام وابسته باشد، در گرو ارتقای بهره‌وری هر واحد مولد است. این مطالعه علمی-ترویجی با هدف مروری هدفمند بر راهبردهای اصلاح‌نژادی افزایش تولید گوشت در دو گروه دام سنگین و دام سبک تدوین شده است. در بخش دام سنگین، تلاقی گاوهای شیری با نرهای نژادهای گوشتی (Beef-on-dairy) به عنوان یک راهبرد موفق بین‌المللی معرفی شده و نتایج مطالعات داخلی در این حوزه مرور گردیده است. در بخش دام سبک، سه راهبُرد اصلی شامل انتخاب درون نژادی (با تأکید بر وراثت‌پذیری صفات رشد و تولیدمثل)، آمیخته‌گری هدفمند (با تأکید بر نتایج آمیخته‌گری رومانف × بلوچی و پروژه‌های ترکیب نژادی) و تلاقی ترمینال با استفاده از نژادهای پدری گوشتی، مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین، پژوهش‌های بین‌المللی در زمینهٔ تلاقی ترمینال در گوسفند و بز مورد بررسی قرار گرفته و مدل‌های رشد در بز بوئر به عنوان یک نژاد پدر گوشتی معرفی گردیده است. در بخش پایانی، ضرورت گذار از رویکردهای تَک بُعدی به سمت راهبُرد تلفیقی شامل انتخاب درون نژادی، آمیخته‌گری هدفمند، تلاقی نهایی، سنتز نژادی، تلاقی برگشتی و انتخاب ژنومی، به ویژه برای صفات با وراثت‌پذیری پایین مانند باروری، مطرح شده است. بهره‌گیری از این راهبُردهای مکمل می‌تواند ضمن افزایش تولید گوشت، به پایداری تولید و کاهش وابستگی به واردات کمک نماید.

کلمات کلیدی: آمیخته‌گری، ترمینال کراس، تلفیق نژادی، گوشت قرمز

***نویسنده مسئول:** sara.nejadi@ut.ac.ir

بخش: ژنتیک و اصلاح دام و طیور **دبیر تخصصی:** سارا نژادی

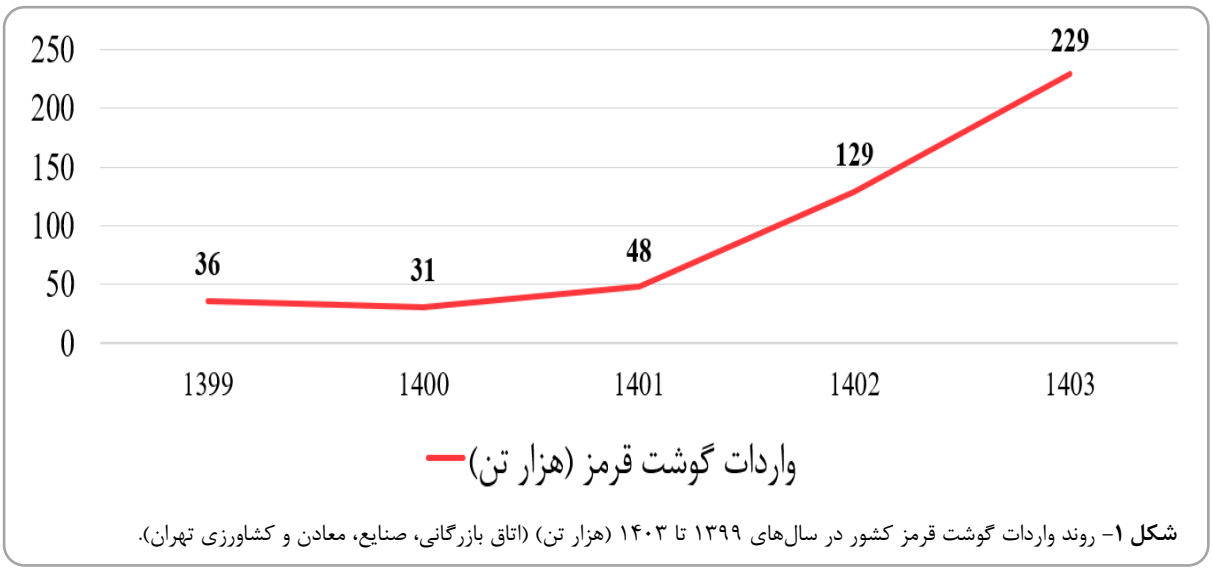
تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۲۶ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۵/۳۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۰۲ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۶/۱۱

رفرنس‌دهی: نژادی، س.، مرادی شهربابک، م. مروری بر راهبُردهای اصلاح‌نژادی افزایش بهره‌وری تولید گوشت در دام سنگین و سبک ایران. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(ویژه‌نامه): ۸-۱۸.

مقدمه

صنعت دام کشور از دیرباز میان دو هدف تولید شیر و تولید گوشت در نوسان بوده است. آمارهای موجود نشان می‌دهد که سهم گوشت گاو از کل تولید گوشت قرمز کشور در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته و از حدود ۲۹ درصد در سال ۱۳۴۷ به بیش از ۵۵ درصد در سال‌های اخیر رسیده است؛ یعنی از چیزی حدود ۴۶ هزار تن در سال ۱۳۴۷ به ۲۲۳ هزار تن در سال ۱۴۰۳ رسیده است. این مقادیر برای گوشت گوسفند و بره حدود ۷۵ هزار تن (۴۶ درصد) در سال ۱۳۴۷ و ۱۴۰ هزار تن (۳۵ درصد) در سال ۱۴۰۳ بوده است (Statistical Center of Iran, 2025). در کنار رشد تولید داخلی، آمارهای گمرکی نشان‌دهندهٔ افزایش چشمگیر واردات گوشت قرمز در سال‌های اخیر بوده است. بر اساس داده‌های اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران، واردات کل گوشت قرمز از حدود ۳۹ هزار تن در سال ۱۳۹۹ به ۱۴۰ هزار تن در سال ۱۴۰۱ و سپس با یک جهش قابل توجه به ۲۲۹ هزار تن در سال ۱۴۰۳ رسیده است (شکل ۱). بررسی ترکیب واردات در دو سال اخیر نشان می‌دهد که سهم غالب واردات مربوط به گوشت گاو بوده است؛ به گونه‌ای که در سال ۱۴۰۲، از مجموع ۱۲۹ هزار تن واردات، حدود ۸۸/۷ هزار تن (حدود ۶۹ درصد) مربوط به گوشت گاو و ۴۰/۳ هزار تن (۳۱ درصد) مربوط به گوشت گوسفند و بز بوده است. این سهم در سال ۱۴۰۳ با افزایش چشمگیر واردات گوشت گاو همراه شده است؛ به گونه‌ای که از مجموع ۲۲۹ هزار تن واردات، سهم گوشت گاو به حدود ۱۸۲ هزار تن (نزدیک به ۸۰ درصد) رسیده و سهم گوشت گوسفند و بز با ۴۷ هزار تن (۲۰ درصد) همراه بوده است. به عبارت دیگر، واردات گوشت گاو از ۸۸/۷ هزار تن در سال ۱۴۰۲ به ۱۸۲ هزار تن در سال ۱۴۰۳ رسید که نشان‌دهندهٔ افزایشی حدود ۱۰۵ درصدی و عامل اصلی رشد کل واردات در این دوره است. در مقابل، واردات گوشت گوسفند و بز در همین بازه حدود ۱۶/۵ درصد افزایش یافت. این الگو نشان می‌دهد که افزایش واردات گوشت قرمز در این دوره، به طور عمده از رشد واردات گوشت گاو ناشی شده است. هدف از ارائه این مطالعه، مرور این دو راهبُرد، یکی در دام سنگین (گاو شیری) و دیگری در دام سبک (گوسفند و بز)، و جمع‌بندی تجربه‌های اجرا شده در ایران در کنار شواهد علمی بین‌المللی است، با این هدف که راهکارهای عملی برای فعالان صنعت دام و طیور کشور ارائه شود.

تحول ساختاری تولید گوشت قرمز در ایران، طی دو دههٔ اخیر به وضوح نشان‌دهندهٔ گذار از سیستم‌های سنتی مبتنی بر مرتع به سمت بهره‌وری زیستی و مدیریت اصلاح‌نژادی هدفمند است. افزایش چشمگیر وزن لاشه در گاو (به میانگین ۲۱۲ کیلوگرم) و گوسفند (۱۹/۱ کیلوگرم) در سال‌های اخیر، نه تنها نتیجه بهبود تغذیه با کنسانتره و مکمل‌ها، بلکه حاصل تغییر در ترکیب ژنتیکی گله‌ها از نژادهای بومی کم بازده به سمت دام‌های آمیخته و اصلاح شده است. این روند که با تقویت واحدهای بزرگ صنعتی و حاشیه‌رانی دامداری‌های کوچک مقیاس همراه بوده، بیانگر کاربست ضمنی راهبُردهایی همچون آمیخته‌گری و انتخاب درون‌نژادی در مقیاس عملیاتی است. با این حال، فاصله قابل توجه وزن لاشه گاو در ایران با کشورهای پیشرو (۳۷۰ کیلوگرم در آمریکا) و کاهش سهم دام سبک از تولید گوشت قرمز کشور (از ۴۶ به ۳۵ درصد، همان گونه که پیش‌تر اشاره شد)، ضرورت به‌کارگیری راهبردهای نوین‌تر مانند تلاقی ترمینال برای بهره‌گیری از حداکثر هتروزیس و انتخاب ژنومی به منظور تسریع پیشرفت ژنتیکی صفات کمی مانند وزن لاشه و ضریب تبدیل خوراک را آشکار می‌سازد، به ویژه آن که افزایش وابستگی به نهاده‌های وارداتی، مزیت سیستم‌های کنونی را با چالش پایداری مواجه کرده است (Valiollahi Bisheh, 2025).



شکل ۱- روند واردات گوشت قرمز کشور در سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ (هزار تن) (اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران).

۱– دام سنگین

۱–۱– آمیخته‌گری (تلاقی نهایی)

آمیخته‌گری گاوهای شیری با نژادهای گوشتی یکی از راهبُردهای مؤثر اصلاح‌نژادی برای افزایش تولید گوشت قرمز است که در واقع نوعی تلاقی نهایی محسوب می‌شود و با هدف تولید گوساله‌های تجاری با صفات برتر گوشتی انجام می‌گیرد که تمام خصوصیات ژنتیکی مطلوب برای تولید گوشت را از نژاد پدری گوشتی دریافت می‌کنند و هیچ یک از آن‌ها به عنوان جایگزین در گله نگهداری نمی‌شوند (Basiel and Felix, 2022; Berry, 2021). ریشه‌یابی این رویکرد به خشکسالی سال ۲۰۱۲ در ایالات متحده باز می‌گردد که موجب کاهش چشمگیر جمعیت گاوهای گوشتی و ضرورت یافتن منابع جایگزین برای تأمین گوشت شد. از آن زمان، استفاده از اسپرم نژادهای گوشتی در گله‌های شیری با رشد بی‌سابقه‌ای همراه بوده است؛ به گونه‌ای که فروش اسپرم گوشتی از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ بیش از ۲۶۰ درصد افزایش یافت (Basiel and Felix, 2022; Foraker *et al*., 2022). این روند عمدتاً ناشی از ارزش اقتصادی بالاتر گوساله‌های آمیخته نسبت به گوساله‌های خالص شیری است، به گونه‌ای که در برخی مناطق، گوساله‌های آمیخته ۵۰ تا ۲۰۰ درصد ارزش بیشتری در حراجی‌ها داشته‌اند (Basiel and Felix, 2022). مزایای این راهبُرد فراتر از ارزش افزوده اولیه است. داده‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که گوساله‌های آمیخته گوشتی × شیری به طور کلی افزایش وزن روزانه بیشتر و نسبت تبدیل خوراک مطلوب‌تری نسبت به گوساله‌های خالص هلشتاین دارند. این برتری به ویژه در آمیخته‌های حاصل از نژادهای گوشتی مانند شاروله، لیموزین و سیمنتال مشهودتر است (Basiel and Felix, 2022). از نظر ویژگی‌های لاشه، آمیخته‌ها لاشه‌های سنگین‌تر با درصد لاشه بالاتر (بهبود از حدود ۶۱ به ۶۳ درصد) و درصد گوشت قابل فروش بیشتری تولید می‌کنند (Foraker *et al*., 2022). همچنین گوشت این آمیخته‌ها از نظر رنگ، ثبات رنگ در نمایشگاه‌های خرده فروشی و کیفیت خوراک (نرمی، طعم و آبدار بودن) بسیار شبیه به گوشت گاوهای گوشتی خالص است و برخلاف گاوهای شیری خالص، می‌تواند در کنار محصولات گوشتی معمولی عرضه شود (Foraker *et al*., 2022). Berry (۲۰۲۱) در مرور جامع خود بر مطالعات بین‌المللی آمیخته‌گری گوشتی × شیری، تأکید می‌کند که اگرچه تفاوت‌های معنی‌داری در وزن لاشه و درصد گوشت قابل فروش بین آمیخته‌ها و گاوهای شیری خالص وجود دارد، امّا انتخاب نژاد پدر مناسب و استفاده از شاخص‌های اصلاحی چند صفتی که هم صفات تولیدمثلی (آسان زایی و طول دوره آبستنی) و هم صفات رشد و لاشه را در نظر بگیرند، برای موفقیت این راهبُرد ضروری است (Basiel and Felix, 2022; Berry, 2021). با این حال، چالش‌هایی نظیر شیوع بالاتر آبسه کبدی (۴۰ تا ۶۰ درصد) نسبت به گاوهای گوشتی خالص و بازده پایین‌تر گوشت قرمز قابل فروش به دلیل درصد استخوان بیشتر، لزوم انتخاب ژنتیکی دقیق برای بهبود حجم عضلات کل لاشه و کاهش مشکلات سلامت دام را آشکار می‌سازد (Foraker *et al*., 2022). به طور کلی، با توجه به روند صعودی واردات گوشت قرمز و تغییرات اقلیمی تهدیدکننده دامداری سنتی، توسعه آمیخته‌گری گوشتی × شیری به عنوان یک راهکار علمی و عملیاتی در راستای افزایش تولید داخلی و کاهش وابستگی به واردات قابل توصیه است.

۲–۱– مقایسه گوساله‌های آمیخته گوشتی–هلشتاین با خالص در ایران

آمیخته‌گری با هدف ترکیب صفات مطلوب از دو یا چند نژاد مختلف انجام می‌شود و به دلیل هتروزیس، منجر به برتری حیوانات آمیخته نسبت به خالص می‌گردد (Rezagholivand Lahrud *et al*., 2020; Shakeri *et al*., 2024). در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در ایران به مقایسه عملکرد پروار آمیخته‌های حاصل از تلاقی نژادهای گوشتی با هلشتاین پرداخته‌اند که مرور یافته‌های آن‌ها در ادامه ارائه می‌شود. Shakeri و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای در ایستگاه گاودشت (بابل) به مقایسه عملکرد پروار گوساله‌های آمیخته مونت‌بیلیارد × هلشتاین با هلشتاین خالص در یک دوره ۶ ماهه پرداختند. نتایج نشان داد که اگرچه مصرف خوراک بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت، امّا افزایش وزن روزانه در آمیخته‌ها (۱/۳۵۷ کیلوگرم) نسبت به خالص (۱/۱۹۰ کیلوگرم) تمایل به بیشتر بودن داشت (p=۰/۰۸). نسبت تبدیل خوراک در آمیخته‌ها (۶/۴۱) به طور معنی‌داری بهتر از خالص (۷/۷۳) بود (p=۰/۰۴). همچنین، آمیخته‌ها از نظر قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های خونی (به جز گلوکز که تمایل به افزایش داشت) تفاوتی با خالص نداشتند. در مجموع، آمیخته‌های مونت‌بیلیارد × هلشتاین ۱۴ درصد افزایش وزن روزانه بیشتر و ۱۷/۱ درصد نسبت تبدیل خوراک مطلوب‌تر نشان دادند (Shakeri *et al*., 2024). Shakeri و همکاران (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای مشابه با استفاده از آمیخته‌های سیمنتال × هلشتاین گزارش کردند که افزایش وزن روزانه در آمیخته‌ها (۱/۵۰۸ کیلوگرم) به طور محسوسی بالاتر از خالص (۱/۱۹۰ کیلوگرم) بود (p=۰/۰۲) و نسبت تبدیل خوراک در آمیخته‌ها (۶/۲۵) نسبت به خالص (۷/۷۳) مطلوب‌تر بود (p=۰/۰۲). به طور خلاصه، آمیخته‌های سیمنتال × هلشتاین ۲۶/۷ درصد افزایش وزن روزانه بیشتر و ۱۹/۲ درصد نسبت تبدیل خوراک بهتر داشتند (Shakeri *et al*., 2025). Rezagholivand Lahrud و همکاران (۲۰۲۰) در یک طرح پروار ۱۱ ماهه با پنج گروه ژنتیکی

(آمیخته‌های شارولە، اینرا۹۵۱، لیموزین، آنگوس با هلشتاین و هلشتاین خالص) نشان دادند که متوسط افزایش وزن روزانه در تمام آمیخته‌ها بیشتر از هلشتاین خالص بود. ضریب تبدیل خوراک در آمیخته‌های شارولە به طور معنی‌داری بهتر از سایر گروه‌ها بود (p<۰/۰۱). بازده لاشه و گوشت قابل فروش در آمیخته‌های شارولە، اینرا۹۵۱ و لیموزین به طور معنی‌داری بالاتر از آمیخته آنگوس و هلشتاین خالص بود (p<۰/۰۱). از نظر اقتصادی، بالاترین سود کل دوره پروار به ترتیب مربوط به آمیخته‌های شارولە، اینرا۹۵۱، لیموزین، آنگوس و سپس هلشتاین خالص بود (Rezagholivand Lahrud *et al.*, 2020). Mirshamsollahi و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای در استان مرکزی، گوساله‌های دورگ بومی-سیمنتال را با دورگ بومی-هلشتاین مقایسه کردند. نتایج نشان داد که افزایش وزن روزانه در دورگ سیمنتال (۱/۳۳ کیلوگرم) به طور معنی‌داری بیشتر از دورگ هلشتاین (۱/۲۴ کیلوگرم) بود (p=۰/۰۳۲). ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پروار در دورگ سیمنتال (۶/۰۵) به طور معنی‌داری بهتر از دورگ هلشتاین (۶/۶۷) بود (p=۰/۰۴). بازده لاشه گرم در دورگ سیمنتال (۵۵/۴۵ درصد) به طور معنی‌داری بالاتر از دورگ هلشتاین (۵۲/۲۷ درصد) بود (p=۰/۰۱). همچنین، ضخامت چربی پشتی در دورگ سیمنتال کمتر و سطح مقطع عضله راسته بیشتر از دورگ هلشتاین بود که نشان‌دهنده کیفیت بهتر لاشه است (Mirshamsollahi *et al.*, 2024). این مطالعات نشان می‌دهند که آمیخته‌گری با نژادهای گوشتی (به ویژه سیمنتال، مونتبیلیارد و شارولە) می‌تواند ضمن بهبود شاخص‌های رشد و تبدیل خوراک، به افزایش بازده اقتصادی تولید گوشت قرمز در کشور کمک کند (Rezagholivand Lahrud *et al.*, 2020; Shakeri *et al.*, 2024; Shakeri *et al.*, 2025; Mirshamsollahi *et al.*, 2024).

۲- دام سبک

۲-۱- ضرورت راهبُردهای اصلاح‌نژادی در دام سبک کشور

با توجه به محدودیت‌های جدی در منابع پایه‌ای نظیر آب، خوراک و مراتع در ایران، افزایش تولید گوشت قرمز دیگر از مسیر افزایش تعداد دام میسر نیست (Rashidi, 2014). همچنین وسعت مراتع کشور با پوشش گیاهی ضعیف و فشار چرای مازاد بر آن‌ها، لزوم خروج دام مازاد از مرتع و جایگزینی آن با افزایش بهره‌وری هر رأس مولد را الزامی ساخته است. در این راستا، راهبُردهای اصلاح‌نژادی هدفمند به عنوان یکی از محوری‌ترین ابزارها جهت افزایش کارایی تولید، کاهش هزینه‌ها و حفظ پایداری تولید، نقشی کلیدی ایفا می‌کنند (Seyedalian *et al.*, 2013).

۲-۲- راهبُردهای اصلی اصلاح‌نژاد در گوسفند و بز

استراتژی‌های اصلی اصلاح‌نژاد نشخوارکنندگان کوچک در ایران، بر اساس شرایط خاص جمعیت‌های کوچک، پراکندگی گله‌ها و محدودیت‌های ثبت اطلاعات، شامل انتخاب درون‌نژادی، انتخاب بین‌نژادی و آمیخته‌گری هستند (Rashidi, 2014). در کنار این راهبردهای کلاسیک، بهره‌گیری از سیستم هسته‌های باز و بسته و آمیخته‌گری با هدف بهره‌مندی از هتروزیس و مکمل‌سازی (Complementarity) نژادها، به ویژه در قالب تلاقی‌های نهایی و سنتز نژادی، به عنوان رویکردهای پیشرفته‌تر مطرح می‌شوند (Vatankhah and Zakizadeh, 2020; Leymaster, 2002).

۲-۳- انتخاب درون‌نژادی؛ زیربنای بهره‌وری پایدار

انتخاب درون‌نژادی به عنوان اولین و بنیادی‌ترین راهبُرد، بر پایه پیش‌بینی ارزش اصلاحی و انتخاب والدین برتر برای نسل آینده استوار است (Rashidi, 2014). با توجه به ماهیت کمّی صفات رشد و تولیدمثل، وراثت‌پذیری آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. بر اساس فراتحلیل انجام‌شده بر روی گوسفندان بومی ایران، بیش‌ترین وراثت‌پذیری مستقیم مربوط به صفت وزن بدن در شش ماهگی (۰/۲۲۲) و کمترین آن برای صفات تولیدمثلی مانند نرخ آبستنی (۰/۰۴۰) برآورد شده است (Sheykholeslami *et al.*, 2025). این مقادیر، که برای صفات رشد در دامنه کم تا متوسط قرار دارند، نشان‌دهندهٔ پتانسیل پاسخ به انتخاب برای این صفات است.

فراتحلیل بین‌المللی اخیر که ۲۲۱ مقاله منتشرشده بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۱ را بررسی کرده است، وراثت‌پذیری مستقیم صفات رشد را در نژادهای گوشتی، پشمی و دو منظوره به ترتیب برای وزن تولد حدود ۰/۱۹-۰/۲۰ و برای وزن یک سالگی ۰/۲۶-۰/۳۰ برآورد کرده است. وراثت‌پذیری مادری نیز برای وزن شش ماهگی بالاترین مقدار (۰/۱۶–۰/۲۴) را نشان داده است (Abasi-Mousa *et al.*, 2023). این نتایج با برآوردهای داخلی هم‌خوانی دارند. به عنوان مثال، در گوسفند نژاد ماکوئی، وراثت‌پذیری مستقیم وزن تولد، شیرگیری و شش ماهگی به ترتیب ۰/۲۱، ۰/۲۶ و ۰/۱۸ برآورد شده است (Bahrami Vayghan, 2009). همبستگی ژنتیکی مثبت و بالا بین وزن‌های مختلف (مثلاً ۰/۹۴ بین وزن شیرگیری و شش ماهگی در گوسفند ماکوئی) نشان می‌دهد که انتخاب برای یک صفت، بهبود سایر صفات رشد را نیز به همراه دارد. نسبت کلیبر (Kleiber ratio) نیز می‌تواند به عنوان شاخص کارایی رشد و تبدیل خوراک در برنامه‌های انتخاب مورد استفاده قرار گیرد (Tesema *et al.*, 2021). صفات مرتبط با کیفیت گوشت مانند درصد چربی درون عضلانی نیز وراثت‌پذیری بالایی دارند و قابل گنجاندن در

شاخص‌های انتخاب هستند (Johnson *et al*., 2021). همچنین در گوسفند نژاد عربی، روندهای ژنتیکی و فنوتیپی برای صفات وزن بدن در سنین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (Neisi *et al*., 2020). با این حال، وراثت‌پذیری پایین صفات تولیدمثلی (مانند چند قلوزایی)، انتخاب فنوتیپی را با کندی مواجه می‌سازد (Sheykholeslami *et al*., 2025). نتایج حاصل از بررسی گله تحت انتخاب گوسفند افشاری نشان داد که اگرچه انتقال ژن FecB سبب افزایش معنی‌دار چند قلوزایی شده است، امّا وراثت‌پذیری این صفت همچنان پایین (۰/۰۸) باقی مانده است (Pourtahmasebian *et al*., 2020). لذا در چنین شرایطی، بهره‌گیری از روش‌های نوین نظیر انتخاب بر اساس نشانگرهای ژنی، می‌تواند مسیر بهبود را هموارتر سازد (Sheykholeslami *et al*., 2025).

۴-۲- آمیخته‌گری؛ از هتروزیس تا مکمل‌سازی و تلاقی نهایی

آمیخته‌گری به عنوان یکی از قدرت‌مندترین ابزارهای اصلاح‌نژادی، با هدف بهره‌مندی از برتری آمیخته‌گری (افزایش عملکرد فرد دورگ) و مکمل‌سازی (ترکیب صفات مطلوب نژادهای مختلف) صورت می‌گیرد (Vatankhah and Zakizadeh, 2020; Leymaster, 2002). در سیستم‌های آمیخته‌گری، نژاد پدر و مادر هر کدام برای صفات خاصی انتخاب می‌شوند. در تلاقی نهایی، از نژادهای پدر گوشتی با رشد سریع و کیفیت لاشه بالا برای آمیزش با ماده‌های دورگ یا خالص استفاده می‌شود و تمام نتاج برای تولید گوشت به بازار عرضه می‌شوند (Leymaster, 2002; Kumar *et al*., 2025). بررسی مطالعات مرتبط با آمیخته‌گری‌های انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد که بسیاری از طرح‌ها به دلیل انتخاب نامناسب نژادها، موفق نبوده و به طور عمده بر صفات رشد و کاهش وزن دنبه متمرکز بوده‌اند (Vatankhah and Zakizadeh, 2020). با این حال، برخی مطالعات نتایج امیدوارکننده‌ای داشته‌اند: در آمیخته رومانف × بلوچی، تلقیح مصنوعی میش‌های بلوچی با اسپرم رومانف منجر به افزایش وزن از شیرگیری، افزایش وزن روزانه و کاهش وزن دنبه و چربی کل بدن در بره‌های آمیخته شد (Khabbazan *et al*., 2022). همچنین، آمیخته‌گری رومانف با لری-بختیاری اگرچه عملکرد پروار کمتری نسبت به بره‌های خالص نشان داد، امّا با کاهش ۳۴ درصدی چربی کل بدن و افزایش ۲۳ درصدی گوشت لخم همراه بود که بیانگر بهبود کیفیت لاشه است (Khaldari and Ghiasi, 2018). در مطالعه‌ای دیگر نیز مشخص شد که آمیخته‌های رومانف×لری-بختیاری دارای میانگین افزایش وزن روزانه بیشتر، ضریب تبدیل خوراک بهتر و بازده لاشه داغ بالاتری نسبت به بره‌های لری-بختیاری هستند، هر چند قابلیت هضم جیره در آن‌ها کمتر بود (Rezaee Salehbabri *et al*., 2017). از سوی دیگر، مقایسه بره‌های لری-بختیاری و آمیخته‌های رومانف×لری-بختیاری نشان داد که اگرچه عملکرد پیش از شیرگیری در آمیخته‌ها بهتر است، امّا عملکرد دوره پروار و وزن لاشه در بره‌های لری-بختیاری بیشتر بوده و این نژاد بومی برای پرواربندی در استان چهارمحال و بختیاری مناسب‌تر است (Karami and Bagheri, 2020). همچنین، در طرح‌های آمیخته‌گری با نژادهای کرکولی، مهربان و نائینی، آمیخته‌های حاصل از قوچ‌های کوریدیل و تارگی به طور معنی‌داری در تمام صفات رشد (۷ تا ۱۸/۴ درصد) برتر از بره‌های خالص بودند و نژاد مادر تأثیر معنی‌داری بر صفات پیش از شیرگیری و ضریب تبدیل غذایی داشت (Makarechian *et al*., 1977). با این حال، برآورد هتروزیس فردی برای صفات رشد در آمیخته‌های قزل و مهربان، مقادیر منفی و غیرمعنی‌داری (۰/۳۷- تا ۱/۰۳- درصد) نشان داد که در برخی ترکیب‌ها، هتروزیس قابل توجهی حاصل نمی‌شود (Atashi and Izadifar, 2012).

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آمیخته‌گری با نژاد رومانف، افزایش چشمگیر نرخ بره‌زایی و چند قلوزایی است. در آمیخته‌های رومانف × بلوچی، اندازه زادآوری از ۱/۰۰ به ۱/۱۳ افزایش یافت (Khabbazan *et al*., 2022). همچنین، در نژاد سنتز شده آرمان (حاصل از بلوچی و رومانف)، تعداد بره در هر زایش به طور معنی‌داری بیشتر از نژاد خالص بلوچی بود (۱/۵۷ در مقابل ۱/۳۱ بره به ازای هر میش) (Hama Faraj *et al*., 2024). به طور مشابه، در آمیخته‌گری زندی با رومانف، میانگین مجموع وزن بره‌های متولد شده به ازای هر زایش از ۴/۹۲ به ۵/۷۸ کیلوگرم و میانگین مجموع وزن بره‌های از شیرگرفته شده به ازای هر زایش از ۲۷/۱۲ به ۳۵/۰۴ کیلوگرم افزایش یافت (Khojasteh Key *et al*., 2016). همچنین، درصد تلفات قبل از شیرگیری در آمیخته‌های زندی × رومانف (۳/۸ درصد) کمتر از بره‌های خالص زندی (۹/۵ درصد) بود، هرچند این تفاوت معنی‌دار نبود (Khojasteh Key *et al*., 2016). مقایسه نژادهای ایران‌بلک و آرمان با نژاد بلوچی نیز نشان داد که نژادهای سنتز شده به طور معنی‌داری بره‌زایی بیشتری دارند (Mortazavi *et al*., 2014). بررسی تنوع ژنتیکی در جایگاه *BMP15* در آمیخته‌های رومانف × کرمانی و رومانف × لری-بختیاری، تنوع بالایی را نشان داد که انتظار می‌رود با باروری و چند قلوزایی بالاتر همراه باشد (Rajaeinejad, 2014). علاوه بر این، نتایج نشان داد که انتخاب بر اساس وزن کل بره‌های متولد شده می‌تواند نسبت به سایر صفات، برای بهبود عملکرد تولیدمثلی در میش‌های ایران‌بلک مؤثرتر باشد (Baneh *et al*., 2020). با وجود این مزایا، باید توجه داشت که افزایش بره‌زایی در برخی موارد با کاهش وزن تولد و افزایش تلفات بره‌ها همراه است (Mortazavi

et al., 2014) و نیازمند مدیریت دقیق گله است. با این حال، نتایج آمیخته‌گری با رومانف در همه نژادها به یک اندازه موفق نبوده است. در مطالعه‌ای بر روی آمیخته‌های کُردی × رومانف، بره‌های کُردی خالص دارای وزن تولد (۴/۵ در مقابل ۴/۱ کیلوگرم) و وزن پایانی (۵۴/۸ در مقابل ۴۱/۵ کیلوگرم) بیشتری نسبت به بره‌های آمیخته بودند. همچنین، تعداد بره‌های از شیرگرفته‌شده به ازای هر ۱۰۰ رأس میش در گروه خالص کُردی (۹۵ رأس) به مراتب بیشتر از گروه آمیخته (۴۵ رأس) بود (Saghi *et al.*, 2021). این نتایج برخلاف سایر مطالعات آمیخته‌گری با رومانف است و نشان می‌دهد که موفقیت برنامه‌های آمیخته‌گری علاوه بر انتخاب نژاد مناسب، به عوامل مدیریتی و فنی نیز بستگی دارد.

در پروژه‌های جدید مرتبط با آمیخته‌گری، علاوه بر استفاده از نژادهای خارجی، ورود ژن‌های اصلی نظیر ژن *Booroola/FecB* (افزایش چند قلوزایی) و ژن میواستاتین (*MSTN*) (افزایش حجم عضله) به جمعیت‌های بومی مورد توجه قرار گرفته است. در یک برنامه جامع واردسازی این ژن‌ها به نژاد مغانی، نتاج حاصل از آمیزش‌های مختلف (شامل F2 و نسل اول تلاقی برگشتی) مورد ارزیابی قرار گرفتند. قابل توجه است که بره‌های نسل F2 در مقایسه با بره‌های حاصل از تلاقی برگشتی (BC1) دارای دُم لاغر و دارای پشم با کیفیت مناسب بودند (Talebi *et al.*, 2024). بره‌های F1 حاصل از آمیخته‌گری مغانی با تکسل یا بورولا به طور معنی‌داری وزن تولد بالاتری نسبت به بره‌های خالص مغانی داشتند (Talebi *et al.*, 2023). همچنین عملکرد رشد بره‌های نسل اول تلاقی برگشتی (BC1) به طور معنی‌داری بهتر از بره‌های F1 و مغانی خالص بود که نشان‌دهنده تأثیر مثبت تلاقی برگشتی در این جمعیت است (Talebi *et al.*, 2023). در میان سیستم‌های مختلف آمیزش، تلاقی برگشتی پدری (Paternal Backcrossing) به عنوان یک راهبرد کلیدی برای بهبود نرخ رشد و پتانسیل ژنتیکی نژاد مغانی معرفی شد. بره‌های حاصل از این سیستم که دارای ژنوتیپ هموزیگوت جهش‌یافته (A/A) برای ژن *MSTN* بودند، نرخ رشد پیش از شیرگیری بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها و نژاد خالص مغانی نشان دادند (Talebi *et al.*, 2024). با این حال، مطالعه مذکور نشان داد که وقوع زایش‌های چندقلو تأثیر منفی معنی‌داری بر بقای بره‌ها دارد، در حالی که ژن‌های واردشده (*Booroola* و *MSTN*) به تنهایی تأثیر معنی‌داری بر بقای بره‌ها نداشتند (Talebi *et al.*, 2024). در یک طرح تولید ترکیب ژنتیکی جدید، تلاقی نژادهای افشاری و رومانف منجر به تولید نسلی شد که توانایی زایش دو بار در سال و چند قلوزایی بالا را دارا بود که می‌تواند گامی مؤثر در جهت افزایش تولید گوشت باشد (Dehghani Tafti, 2025). در زمینه ارزیابی ژنومی نژادهای بومی نیز، مطالعه‌ای با هدف بررسی تفاوت‌های ژنومی مرتبط با باروری، مناطق ژنومی و ژن‌های کاندیدای متعددی (مانند *ACVR2B*، *PRLR* و *BMPR2*) را که با عملکرد تولیدمثلی در ارتباط هستند، بین نژادهای ایرانی و ایسلند شناسایی کرد (Azizi *et al.*, 2025). علاوه بر آمیخته‌گری در گوسفند، مطالعه‌ای بر روی بزهای بومی قُمی نشان داد که آمیخته‌گری با نژاد سانن تأثیر معنی‌داری بر بیشتر صفات تولید شیر و رشد داشته و تولید شیر روزانه را از ۰/۴۸ به ۱/۱ کیلوگرم افزایش داده است (Hoseini *et al.*, 2011).

۵-۲- سنتز نژادی در دام سبک

در کنار آمیخته‌گری هدفمند و تلاقی نهایی، ایجاد نژادهای ترکیبی (سنتز نژاد) یکی دیگر از راهبُردهای پیشرفته اصلاح‌نژادی در دام سبک است که برخلاف تلاقی نهایی (که نتاج آن برای بازار عرضه می‌شوند)، با هدف تثبیت یک ترکیب ژنتیکی پایدار از دو یا چند نژاد در نسل‌های متوالی، از طریق آمیخته‌گری کنترل‌شده و انتخاب درون گروهی صورت می‌گیرد (Vatankhah and Zakizadeh, 2020). تجربه ایران‌بلک نشان می‌دهد که سنتز نژادی—برخلاف بسیاری از طرح‌های آمیخته‌گری بدون هدف‌گذاری مشخص که در ایران به نتیجه پایدار نرسیده‌اند (Vatankhah and Zakizadeh, 2020)—در صورت طراحی دقیق (تعیین نسبت ژنتیکی نژادهای پایه، تثبیت چند نسلی و مدیریت متمرکز در ایستگاه‌های اصلاح‌نژادی)، می‌تواند راهکاری مکمل برای انتخاب درون نژادی، آمیخته‌گری هدفمند و تلاقی نهایی در دام سبک کشور باشد. مقایسه نژاد ایران‌بلک (سنتز شده از بلوچی و کیوس) با نژاد بلوچی به عنوان نژاد خالص، نشان داد که وزن کل بره‌ها در زمان شیرگیری در میش‌های ایران‌بلک حدود ۱۱ درصد بیشتر از میش‌های بلوچی است که حاکی از تأثیر مثبت سنتز نژاد بر کارایی صنعت گوسفندداری است (Hama Faraj *et al.*, 2024). همچنین، نژاد آرمان که با آمیزش بلوچی و رومانف سنتز شده، عملکرد بالاتری در وزن کل بره‌ها در زمان تولد و شیرگیری نسبت به نژاد بلوچی نشان داد (Hama Faraj *et al.*, 2024). با این حال، وراثت‌پذیری پایین برای صفات رشد (۰/۰۴ تا ۰/۱۹) و تولیدمثل (۰/۰۷ تا ۰/۱۱) در نژاد ایران‌بلک نشان می‌دهد که پیشرفت ژنتیکی از طریق انتخاب در این نژاد نسبتاً ملایم است و اثرات غیرافزایشی و محیطی نقش غالب را ایفا می‌کنند (Kamjoo *et al.*, 2014; Baneh *et al.*, 2020; Yazdanpanah *et al.*, 2024). بررسی دو شکلی جنسی در نژاد ایران‌بلک نشان داد که بره‌های نر به ترتیب ۶ تا ۱۴ درصد در سنین مختلف سنگین‌تر از ماده‌ها هستند و واریانس‌های مادری و باقی‌مانده در نرها بیشتر از ماده‌ها است که نشان‌دهندهٔ حساسیت محیطی بیشتر در نرها است، هرچند که تفاوت‌های ژنتیکی بین دو جنس معنی‌دار نبود (Ghafouri-Kesbi and

Baneh, 2018). تجزیه و تحلیل شجره‌شناسی نژاد ایران‌بلک نشان داد که میانگین ضریب همخونی ۸/۰۸ درصد بوده و افت ناشی از همخونی فردی فقط برای وزن تولد (۷- گرم به ازای هر ۱ درصد افزایش همخونی) و افت ناشی از همخونی مادری برای وزن تولد، وزن کل بره‌های از شیر گرفته شده به ازای هر میش، وزن کل بره‌های متولد شده به ازای هر میش در زمان تولد و شیرگیری معنی‌دار بود که لزوم مدیریت دقیق جفت‌گیری در این نژاد را آشکار می‌سازد (Mokhtari *et al*., 2014). همچنین، برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفات قبل از شیرگیری در ایران‌بلک نشان داد که وراثت‌پذیری مستقیم وزن تولد، وزن شیرگیری، افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر به ترتیب ۰/۰۵، ۰/۱۲، ۰/۱۱ و ۰/۱۰ بوده و وراثت‌پذیری زنده‌مانی با مدل آستانه‌ای ۰/۲۱ برآورد شد (Nazari *et al*., 2013).

۶-۲- مروری بر پژوهش‌های خارجی در حوزهٔ آمیخته‌گری و تلاقی نهایی

پژوهش‌های بین‌المللی، به ویژه در کشورهای پیشرو در پرورش دام، نشان‌دهندهٔ موفقیت گسترده‌تر سیستم‌های آمیخته‌گری و تلاقی نهایی در افزایش بهره‌وری است. این موفقیت حاصل انتخاب دقیق نژادها بر اساس نقش آن‌ها در سیستم پدری و یا مادری و بهره‌گیری از برتری آمیخته‌گری است. در گوسفند، سیستم‌های نهایی، به ویژه سیستم نهایی F1 (تلاقی ماده‌های دورگ با نژادهای پدر گوشتی)، بالاترین سطح هتروزیس و مکمل‌سازی را فراهم می‌کنند و به طور قابل توجهی وزن از شیرگیری و وزن کل بره از شیر گرفته شده به ازای هر میش را افزایش می‌دهند (Leymaster, 2002; Kao *et al*., 2022). در مطالعه‌ای در آفریقای جنوبی، برتری آمیخته‌گری قابل توجهی برای وزن از شیرگیری (۷/۱ درصد) و تعداد و وزن کل بره از شیر گرفته‌شده به ازای هر میش (به ترتیب ۳۲/۵ و ۳۸/۴ درصد) در تلاقی نژادهای دورپر و SAMM مشاهده شد (Kao *et al*., 2022). همچنین، آمیخته‌گری در بره‌های شیرخوار پیرنه، وزن لاشه و رشد روزانه را به طور معنی‌داری افزایش داد (Ellies-Oury *et al*., 2022). این در حالی است که نتایج جدیدتر نیز این روند را تأیید می‌کنند. Zhang و همکاران (۲۰۲۵) نشان دادند که آمیخته‌گری گوسفند Hu با نژادهای Polled Dorset و Southdown منجر به افزایش معنی‌دار قطر و سطح مقطع فیبرهای عضلانی و محتوای کلاژن در عضله Longissimus dorsi و بهبود کیفیت گوشت از طریق تغییرات ترانسکریپتومی و متابولومیک می‌شود. Quan و همکاران (۲۰۲۵) در تلاقی دو نسلی White-Headed Suffolk × Small-Tailed Han گزارش کردند که نسل F1 افزایش ۲۷/۳ درصدی وزن بدن در شش ماهگی (۵۲/۳ کیلوگرم)، بهبود ۶/۳ درصدی درصد لاشه (۵۶/۱ درصد) و بهبود نسبت تبدیل خوراک را نشان داد. نسل اول حاصل از تلاقی برگشتی این صفات را بیش‌تر بهبود بخشید (وزن شش ماهگی ۵۵/۲ کیلوگرم و درصد لاشه ۵۸/۳ درصد) و کیفیت گوشت (نرمی و چربی درون‌عضلانی) نیز ارتقا یافت.

در گونهٔ بز، بز بوئر به عنوان یکی از نژادهای پدری برتر گوشتی شناخته می‌شود (Lu, 2001). این نژاد دارای نرخ رشد سریع، وزن تولد ۴-۳ کیلوگرم و کیفیت لاشه عالی است. Goonewardene و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که نتاج حاصل از پدر بوئر نسبت به آلپاین، وزن تولد ۹ درصد بالاتر داشتند. Assan (۲۰۲۰) تأکید کرده است که آمیخته‌گری با بهره‌گیری از فاصله ژنتیکی و هتروزیس، عملکرد رشد، لاشه و گوشت را در بز و گوسفند بهبود می‌بخشد. تلاقی نهایی بز مورسیانو-گرانادینا با بز بوئر به عنوان یک راهبُرد موفق در اسپانیا به اثبات رسیده است. این تلاقی منجر به افزایش ۲۴ درصدی وزن تولد، ۳۲ درصدی افزایش وزن روزانه و بهبود ۱۶ درصدی ضریب تبدیل شیر خشک در بزغاله‌های دورگ شد (Pérez-Baena *et al*., 2021). به علاوه، لاشه بزغاله‌های دورگ از نسبت گوشت به استخوان بالاتر و بافت گوشت نرم‌تری برخوردار بود (Pérez-Baena *et al*., 2022). Habtegiorgis و همکاران (۲۰۲۴) در اتیوپی نیز نشان دادند که آمیخته‌های ۵۰ درصد بوئر × نژاد بومی از نظر رشد سریع، رفتار آرام و ترجیح بازار توسط کشاورزان بسیار مورد استقبال قرار گرفته‌اند.

۷-۲- افزایش تعداد بره به ازای هر میش (بهبود باروری و چندقلوزایی)

تعداد بره متولد شده و زنده‌مانده به ازای هر میش در سال، کلیدی‌ترین عامل تعیین‌کننده درآمد در سیستم‌های گوشتی است. به دلیل وراثت‌پذیری پایین صفات تولیدمثلی (Sheykholeslami *et al*., 2025)، راهبردهای بهبود آن‌ها نیازمند رویکردهای ترکیبی است. از نظر انتخاب درون‌نژادی، اگرچه وراثت‌پذیری باروری پایین است، تنوع ژنتیکی قابل توجهی در نژادهای بومی ایران وجود دارد؛ برای نمونه در گوسفند نژاد ایران‌بلک، وراثت‌پذیری صفت برەزایی ۰/۲۶۶ برآورد شده است (Mortazavi *et al*., 2014). در زمینه انتقال ژن‌های چند قلوزایی، انتقال جهش FecB به گوسفند افشاری، اگرچه با وراثت‌پذیری پایین (۰/۰۸) همراه بوده، روند ژنتیکی چند قلوزایی را به طور معنی‌داری افزایش داده است (Pourtahmasebian *et al*., 2020; Ghanbari *et al*., 2008). همچنین مقایسه ژنومی نژادهای ایرانی با نژاد ایسلند، ژن‌های کاندیدای جدیدی مانند *BMPR2*، *PRLR* و *ACVR2B* را شناسایی کرده است که می‌توانند در برنامه‌های انتخاب ژنومی استفاده شوند (Azizi *et al*., 2025; Muhaghegh-Dolatabady *et al*., 2019). همان‌گونه که در بخش‌های ۲-۴ و

۶-۲ تشریح شد، آمیخته‌گری رومانف × بلوچی در ایران و تلاقی دورپر × SAMM در آفریقای جنوبی نیز نمونه‌های موفق افزایش تعداد و وزن بره از شیر گرفته‌شده به ازای هر میش هستند (Khabazan *et al*., 2022; Kao *et al*., 2022).

۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بررسی پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که افزایش تولید گوشت قرمز در ایران نیازمند به‌کارگیری هم‌زمان چند راهبُرد مکمل است. در دام سنگین، مطالعات ایرانی به روشنی برتری آمیخته‌های گوشتی × شیری (به ویژه سیمنتال، شارولِه و مونت‌بیلیارد) نسبت به هلشتاین خالص را در افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک و بازده اقتصادی نشان داده‌اند؛ نتایجی که با تجربه بین‌المللی Beef-on-dairy نیز هم‌راستا است. در دام سبک، به دلیل وراثت‌پذیری پایین صفات تولیدمثلی، انتخاب درون نژادی به تنهایی کافی نیست و باید با شناسایی و انتقال ژن‌ها و نشانگرهای مؤثر (مانند *FecB*)، ایجاد ترکیب‌های نژادی با استفاده از نژادهای تولیدمثلی (مثل رومانوف) تکمیل شود. برای صفات رشد و لاشه با وراثت‌پذیری متوسط تا بالا، آمیخته‌گری هدفمند و تلاقی نهایی با نژادهای پدر گوشتی (مانند نژادهای سنگین بومی یا وارداتی در گوسفند و بوئر در بز) بیشترین بازده را داشته‌اند. بسیاری از طرح‌های آمیخته‌گری گذشته در ایران به دلیل فقدان هدف‌گذاری دقیق و عدم استفاده از سامانه‌های ساختاریافته نهایی، به نتایج پایدار نرسیده‌اند. با این حال، تجارب جدید مانند ورود ژن‌های اصلی (*Booroola* و *MSTN*) به نژاد مغانی نشان داده است که استفاده از سیستم‌های تلاقی برگشتی پدری می‌تواند راهبُردی مؤثر برای بهبود نرخ رشد و پتانسیل ژنتیکی باشد، به گونه‌ای که بره‌های حامل ژنوتیپ هموزیگوت جهش‌یافته *MSTN* عملکرد رشد پیش از شیرگیری برتری داشتند. همچنین، نتاج حاصل از آمیخته‌گری مغانی با نژادهای تکسل و بورولا، علاوه بر کاهش یا حذف دنبه (که خود مزیتی در راستای بهبود کارایی و رفاه دام محسوب می‌شود)، عملکرد رشد پس از شیرگیری بهتری نسبت به نژاد خالص نشان دادند و برتری نسل تلاقی برگشتی (BC1) نسبت به نتاج F1، مؤید اهمیت تداوم برنامه‌های آمیخته‌گری و بازآمیخته‌گری برای تثبیت صفات مطلوب است.

بنابراین، گذار از رویکردهای تَک بُعدی به راهبُرد تلفیقی ضروری است: انتخاب درون‌نژادی برای صفات با وراثت‌پذیری متوسط تا بالا، آمیخته‌گری هدفمند و تلاقی نهایی برای بهره‌گیری از برتری آمیخته‌گری، ایجاد نژادهای ترکیبی (سنتز نژاد) در دام‌های سبک، به‌کارگیری سیستم‌های تلاقی برگشتی برای ورود ژن‌های اصلی و انتخاب ژنومی برای صفات با وراثت‌پذیری پایین مانند صفات تولیدمثلی. این رویکرد تلفیقی می‌تواند تولید گوشت را افزایش داده، پایداری را بهبود بخشد و وابستگی به واردات (به ویژه گوشت گاو) را کاهش دهد. علاوه بر راهبُردهای بلند مدت و ساختاری فوق، در شرایط بحران و جنگ، برای تأمین سریع و پایدار گوشت بر جمع‌آوری و پرواربندی بره‌ها و دام‌های مازاد، به منظور عرضه دام‌های پروار شده با وزن مناسب (جلوگیری از کشتار با وزن سبک) همراه با مدیریت تولیدمثلی شامل تغذیه کوتاه مدت (مانند فلاشینگ)، در صورت لزوم هورمون درمانی به منظور افزایش نرخ بره‌زایی و بهداشت (واکسیناسیون) و درمان به منظور کاهش تلفات و در نهایت تولید گوشت بیشتر رویکردهای پیشنهادی می‌باشند.

منابع

Abasi-Mousa, S., Varkoohi, S., Joezy, S., Salary, N., & Khansefid, M. (2023). "Meta-analysis of genetic parameters for growth traits in meat, wool and dual-purpose sheep breeds in the world using a random-effects model." *Veterinary Medicine and Science*, *9*(1), 380–390. https://doi.org/10.1002/vms3.1038

Assan, N. (2020). "Growth, carcass and meat performance in goat and sheep breeds and their crosses." *Scientific Journal of Pure and Applied Sciences*, *9*(7), 936–944. https://doi.org/10.14196/sjpas.v9i7.478

Atashi, H., & Izadifar, J. (2012). "Estimation of individual heterosis for lamb growth in Ghezal and Mehraban sheep." *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 2(2), 127–130.

Azizi, P., Moradi Shahrbabak, H., Moradi Shahrbabak, M., & Mokhber, M. (2025). "Identification of Genomic Regions Related to Litter Size With Divergent Selection between Iranian Indigenous Sheep Breeds and Iceland Sheep Breed using FST Unbiased Statistics." *Research on Animal Production*, *16*(1), 109-120. https://doi.org/10.61882/rap.16.1.109

Bahrami Vayghan, F. (2009). "Estimation of genetic parameters for growth traits in Makuie sheep". Master's thesis, Urmia University.

Baneh, H., Ahmadpanah, J., & Mohammadi, Y. (2020). "Genetic analysis of reproductive characteristics in Iran-Black sheep." *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 42, e47380. http://periodicos.uem.br/ojs/acta

Basiel, B. L., & Felix, T. L. (2022). "Board Invited Review: Crossbreeding beef × dairy cattle for the modern beef production system." *Translational Animal Science*, 6(2), txac025. https://doi.org/10.1093/tas/txac025

Berry, D. P. (2021). "Invited review: Beef-on-dairy—The generation of crossbred beef × dairy cattle." *Journal of Dairy Science*, 104(4), 3789–3819. https://doi.org/10.3168/jds.2020-19519

Brand, T. S., van der Westhuyzen, J. P., Hough, W., & van Zyl, J. H. C. (2024). "Application of growth models to South African Boer goat castrates and does under feedlot conditions." *Tropical Animal Health and Production*, 56(5), 178. https://doi.org/10.1007/s11250-024-03973-5

Dehghani Tafti, A. (2025). "Production and evaluation of a new sheep breed: Crossing of Afshari and Romanov breeds." *Development Engineering Conferences Articles Database*, *2*(7). https://pubs.bcnf.ir/index.php/Articles/article/view/517

Ellies-Oury, M.-P., Papillon, S., Arranz, J.-M., & Carpentier, D. (2022). "Improvement of growth performance

Khabbazan,M H , Rezagholivand Lahrud,A , mokhtarzadeh,S and Moosapour,H . (2022). "Effects of crossbreeding of Romanov and Balouchi sheep on growth traits and carcass characteristics lambs." *Journal of Animal Production*, 24(4), 395-401. https://doi.org/10.22059/jap.2022.340727.623683

Khaldari, M., & Ghiasi, H. (2018). "Effect of crossbreeding on growth, feed efficiency, carcass characteristics and sensory traits of lambs from Lori-Bakhtiari and Romanov breeds." *Livestock Science*, 214, 18–24. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.05.004

Khojasteh Key, M., Yeganehparast, M., & Kalantar Nistanaki, M. (2016). "Evaluation of Zandi ewes crossbreeding with Romanov rams and comparison of growth traits of crossbred and pure Zandi lambs until weaning." *Journal of Ruminant Research*, 4(2), 133–144. https://doi.org/10.22069/ejrr.2016.3232

Kumar, L., Nitharwal, P., Zuyie, R., Yadav, R. S., & Yadav, R. K. (2025). "Crossbreeding strategies to improve meat and milk yield in sheep." *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 10(5), 174–177.

Leymaster, K. A. (2002). "Fundamental aspects of crossbreeding of sheep: Use of breed diversity to improve efficiency of meat production." *Sheep and Goat Research Journal*, 17(3), 50–59.

Lu, C. D. (2001). "Boer goat production: Progress and perspective. In Proceedings of the International Conference on Boer Goats." Anshun, China. 1-11.

Makarechian, M., Farid, A., & Sefidbakht, N. (1977). "Lamb growth performance of Iranian fat-tailed Karakul, Mehraban and Naeini breeds of sheep and their crosses with Corriedale and Targhee rams." *Animal Science*, 25(3), 331–341. https://doi.org/10.1017/S0003356100016743

Mirshamsollahi, A., Talebian Masoudi, A. R., & Azizi, R. (2024). "Comparison of Feedlot Performance and Carcass Yields of Native Calves×Holstein and Native Calves×Simmental Crossbreds." *Research on Animal Production*, 15(1), 42-43. https://doi.org/10.61186/rap.15.43.42

Mokhtari, M. S., Moradi Shahrbabak, M., Esmailizadeh, A. K., Moradi Shahrbabak, H., & Gutierrez, J. P. (2014). "Pedigree analysis of Iran-Black sheep and inbreeding effects on growth and reproduction traits." *Small Ruminant Research*, 116(1), 14–20. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.10.008

Mortazavi, S. M., Aslaminejad, A. A., Nasiri, M. R., Hassanpour, K., & Naghus, M. (2014). "A comparative study of lambing rate in Iran-Black, Baluchi and Arman sheep breeds and genetic analysis of lambing rate and average lamb birth weight per ewe in Iran-Black sheep." *Journal of Livestock Research*, *3*(4), 60-69. https://doi.org/10.22077/jlr.2015.322

Muhaghegh-Dolatabady, M., Moradalipour, A., Mansouri, F., Fattahi, F., & Salehi, Z. (2019). "Investigation of FecXI, FecXH and FecXB Polymorphism in BMP15 Gene in Lac Qashqai and Bahmaei Sheep Breeds at Kohkiloueh and Boyerahmad Province." *Iranian Journal of Animal Science Research*, *11*(2), 247-257. https://doi.org/10.22067/ijasr.v1397i1.70188

Nazari, M. , Mirzamohamadi, E. and Rashidi, A. (2013). "Estimation of genetic parameters for pre weaning growth traits and lamb survival in Iran black sheep." *Veterinary Research & Biological Products*, 26(1), 46-54. https://doi.org/10.22092/vj.2013.101041

Neisi, S., Fayyazi, J., & Roshanfekr, H. (2020). "Study of the genetic and phenotypic trend of body weight traits and determined of environmental effects for Arabi through crossbreeding in the Pyrenean suckling lamb protected geographical indication." *Livestock Science*, 265, 105081. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105081

Foraker, B. A., Frink, J. L., & Woerner, D. R. (2022). "Invited review: a carcass and meat perspective of crossbred beef × dairy cattle." *Translational Animal Science*, 6(2), txac027. https://doi.org/10.1093/tas/txac027

Ghafouri-Kesbi, F., & Baneh, H. (2018). "Genetic aspects of sexual size dimorphism in a synthesized breed of sheep." *Meta Gene*, 17, 177–183. https://doi.org/10.1016/j.mgene.2018.06.009

Ghanbari, S., Osfouri, R., & Eskandari Nasab, M. (2008). "Evaluation of genetic polymorphism in the breeding flock of Afshari sheep for the purpose of introducing the FecB gene." *Iranian Journal of Animal Science*, *39*(1). https://civilica.com/doc/588611/

Goonewardene, L. A., Day, P. A., Patrick, N., Scheer, H. D., Patrick, D., & Suleiman, A. (1998). "A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses." *Canadian Journal of Animal Science*, *78*(2), 229-232. https://doi.org/10.4141/A97-041

Habtegiorgis, K., Legesse, D., & Bikamo, M. (2024). "Assessing the Impact of Boer Goat x Indigenous Goat Crossbreeding on Reproductive Performance and Farmer Perceptions in Southern Ethiopia." *TheScientificWorldJournal*, *2024*, 6637667. https://doi.org/10.1155/2024/6637667

Hama Faraj, S. I., Rashidi, A., Moghim, M., Razmkabir, M., & Mahmoudi, P. (2024). "A comparative analysis of economic traits between purebred and synthesized sheep breeds in dry and harsh environments of Iran." *Small Ruminant Research*, 241, 107388. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2024.107388

Hoseini, S. M., Ghazikhani, A., & Kalantar, M. (2011). "Comparison the genetic potential of some growth & milk traits of hybrid (crossed) Saanen with native goat (Lori Black goat) versus native goats in Qom province." *Journal of Agricultural Science and Technology A*, 1, 1297–1299.

Johnson, P. L., Newman, S.-A. N., McRae, K. M., van der Weerden, T. J., Brown, M., & Scobie, D. R. (2021). "Invited review: A review of the current sheep industry in New Zealand and opportunities for change to meet future challenges." *New Zealand Journal of Animal Science and Production*, 81, 1–15.

Kamjoo, B., Baneh, H., Yousefi, V., Mandal, A., & Rahimi, G. (2014). "Genetic parameter estimates for growth traits in Iran-Black sheep." *Journal of Applied Animal Research*, 42(1), 79–88. https://doi.org/10.1080/09712119.2013.822806

Kao, M. A., Van Wyk, J. B., Scholtz, A. J., Cloete, J. J. E., Matebesi, P. A., & Cloete, S. W. P. (2022). "Breed and crossbreeding effects on growth, fitness and reproduction of commercial sheep in South Africa." *Small Ruminant Research*, 212, 106705. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106705

Karami,M and Bagheri,M . (2020). "Comparison of feedlot performance and carcass characteristics of Lori-Bakhtiari and Romanov×Lori-Bakhtiari crossbreed lambs." *Journal of Animal Production*, 22(4), 689-695. https://doi.org/10.22059/jap.2020.303065.623533

Khabazan, M. H., Rezagholivand Lahroud, A., Mokhtarzadeh, S., & Moosapour, H. (2022). "The effect of crossing Romanov sheep with Baluchi breed on growth traits and carcass composition of lambs." *Animal Production*, *24*(4). https://civilica.com/doc/1580301/

Shakeri, P., Khamisabadi, H., Bahrami Yekdangi, M., Abbasi Firoozjaei, M., & Shakeri, A. E. (2024). "Comparison of the Performance Between the Montbiliard × Holstein Crossbred and Holstein Calves in Hot and Humid Areas." *Research on Animal Production*, *16*(1), 132-144. https://doi.org/10.61882/rap.16.1.132

Sheykholeslami , S. M. A., Masoudi, A. A., Ehsani, A., & Vaez Torshizi, R. (2025). "Meta-Analysis of Genetic Parameters for Economic Traits in Iranian Native Sheep." *Journal of Animal Production*, *27*(3), 235-254. https://doi.org/10.22059/jap.2025.390723.623835

Statistical Center of Iran. (2025). "*Edible carcass weight of slaughtered livestock in the country's slaughterhouses" (annual time series 1968-2025)*. Retrieved from https://amar.org.ir/statistical-information/statid/55771

Talebi, R., Ghaffari, M. R., Fabre, S., Mardi, M., & Kazemi Alamouti, M. (2023). "Comparison of the growth performance between pure Moghani sheep and crosses with Texel or Booroola sheep carrying major genes contributing to muscularity and prolificacy." *Animal Biotechnology*, 34(8), 3495–3506. https://doi.org/10.1080/10495398.2023.2165933

Talebi, R., Mardi, M., Zeinalabedini, M., Kazemi Alamouti, M., Fabre, S., & Ghaffari, M. R. (2024). "Assessing the performance of Moghani crossbred lambs derived from different mating systems with Texel and Booroola sheep." *PloS One*, 19(4), e0301629. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301629

Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture. (n.d.). "Statistics". https://service.tccim.ir/stats

Tesema, Z., Alemayehu, K., Kebede, D., Getachew, T., Deribe, B., Tilahun, M., Kefale, A., Lakew, M., Zegeye, A., Belayneh, N., Yizengaw, L., Shibeshi, M., Tiruneh, S., Worku, G., Kiros, S., & Bishaw, M. (2021). "Evaluation of growth and efficiency-related traits of different levels of Boer x Central Highland crossbred goats." *Heliyon*, 7(10), e08184. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08184

Valiollahi Bisheh, A. (2025). "*Iran's animal husbandry in transition: From pasture-based to feed-based production*." National Center for Strategic Studies on Agriculture and Water of Iran Chamber.

Vatankhah, M., & Zakizadeh, S. (2020). "A review on crossbreeding in Iranian sheep." *Animal Sciences Journal*, 33(127), 165-176. https://doi.org/10.22092/asj.2020.127686.1980

Yazdanpanah, A. , Fayazi, J. , Roshanfekr, H. , Rashedi, A. and Mokhtari, M. (2024). "Genetic analysis of growth curve traits in Iran-Black sheep breed: Comparison of standard multivariate and structural equation models." *Journal of Livestock Science and Technologies*, 12(1), 69-80. https://doi.org/10.22103/jlst.2024.23184.1532

Zhang, L., An, X., Xu, Z., Niu, C., Geng, Z., Zhang, J., Shi, H., Chen, Z., Zhang, R., & Yue, Y. (2025). "Transcriptome-Metabolome Analysis Reveals That Crossbreeding Improves Meat Quality in Hu Sheep and Their F1-Generation Sheep." *Foods (Basel, Switzerland)*, *14*(8), 1384. https://doi.org/10.3390/foods14081384

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

sheep." *Animal Sciences Journal*, *33*(126), 175-190. https://doi.org/10.22092/asj.2019.124787.1852

Pérez-Baena, I., Jarque-Durán, M., Gómez, E. A., Díaz, J. R., & Peris, C. (2021). "Terminal Crossbreeding of Murciano-Granadina Goats to Boer Bucks: Effects on Reproductive Performance of Goats and Growth of Kids in Artificial Rearing." *Animals*, 11(4), 986. https://doi.org/10.3390/ani11040986

Pérez-Baena, I., Peris, C., Fernández, N., Franch-Dasí, J., Sagbay, C., Terán-Piña, J. C., & Rodríguez, M. (2022). "Terminal Crossbreeding of Murciano-Granadina Goats with Boer Bucks: Characteristics of the Carcass and the Meat." *Animals*, 12(19), 2548. https://doi.org/10.3390/ani12192548

Pourtahmasebian Ahrabi, M., Eskandarinasab, M. P., & Zandi Baghcheh Maryam, M. B. (2020). "Estimation of genetic parameters and genetic trend of litter size in under selection flock of Afshari sheep." *Animal Production Research*, *9*(2), 23-35. https://doi.org/10.22124/AR.2020.14949.1471

Quan, K., Li, J., Han, H., Liu, K., Shi, H., Wang, H., Jin, M., Sun, W., & Wei, C. (2025). "Two-Generation Crossbreeding of White-Headed Suffolk and Small-Tailed Han Sheep: Heterosis, Sustainable Production Traits, and Morphological Features in Central China." *Animals: an open access journal from MDPI*, *15*(7), 1071. https://doi.org/10.3390/ani15071071

Rajaeinejad, M. (2014). "*Allelic polymorphism of exon 2 of the BMP15 gene in first-generation crossbred sheep from Romanov rams with Kermani and Lori-Bakhtiari ewes"*. Master's thesis, Shahid Bahonar University of Kerman.

Rashidi, A. (2014). "*Evaluation of breeding strategies in sheep and goats*." University of Kurdistan. https://research.uok.ac.ir/~arashidi/ViewResearch.aspx?ResearcherID=51831

Rezaee Salehbabri, A. , Chaji, M. , Mohammadabadi, T. and Bojarpour, M. (2017). "Fattening performance, feed intake, diet digestibility, rumen fermentation and blood parameters in Romanov×Lori Bakhtiari crossbred and Lori Bakhtiari lambs." *Animal Production Research*, 6(2), 1-12. https://doi.org/10.22124/ar.2017.2308

Rezagholivand Lahrud, A., Nikkhah, A., Khabazan, M. H., Mokhtarzadeh, S., Dehghan, M., Sedighi, F., Mokhtabad, Y., Safari, F., & Rajaei, A. (2020). "Comparison of performance, carcass characteristics, blood parameters and economic profits of pure and crossbred Holstein calves." *Animal Production*, *22*(3), 457-469. https://doi.org/10.22059/jap.2020.299267.623513

Saghi,D A , Mobaraki,A , Robati Baluch,M and Saghi,R . (2021). "Evaluation of growth performance and carcass characteristics in purebred Kurdi and Kurdi × Romanov lambs." *Journal of Animal Production, Print ISSN: 2008-6776., Online ISSN: 2382-994X*, *23*(3), 325-335. https://doi.org/10.22059/jap.2021.322772.623611

Seyedalian, S. A., Sadeghian Barzaki, E., Darabi Ghane, B., & Pahlavan, R. (2013). "The national plan for organizing the breeding and improvement of sheep and goat production in Iran." In *National Conference on Passive Defense in the Agricultural Sector*, Qeshm. https://civilica.com/doc/322432

Shakeri, P., Asadzadeh, N., Nasrollahi, S. M., Nikbakhti, M., & Shakeri, A. E. (2025). "Comparison of the performance between crossbred Simmental×Holstein and Holstein calves." *Research Journal of Livestock Science*, *147*(1), 16-30. https://doi.org/10.22092/asj.2024.365708.2387

Domestic; 26 (Special Issue): 8-18

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Summer 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109606.html

Scientific-Extensional Article

A Review of Breeding Strategies for Enhancing Meat Production Efficiency in Cattle and Small Ruminants in Iran

Sara Nezhadi[1*] and Mohammad Moradi Shahrbabak[2]

[1] Ph.D. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

[2] Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109606

Abstract

Under Iran's constraints on feed, water, and rangeland resources, increasing red meat production depends less on expanding herd size than on raising productivity per breeding animal. This paper reviews genetic strategies for increasing meat production in two livestock groups: heavy livestock (dairy cattle) and light livestock (sheep and goats). For heavy livestock, beef-on-dairy crossbreeding is presented as a successful international strategy, and findings from Iranian studies in this area are reviewed; several studies at the Gaodasht station and in Markazi province show that crossbred calves (Simmental, Charolais, and Montbeliarde sires on Holstein dams) consistently outperform purebred Holstein calves in daily gain, feed conversion, and carcass yield. For light livestock, three main strategies are examined: within-breed selection (emphasizing the heritability of growth and reproductive traits), targeted crossbreeding (emphasizing Romanov × Baluchi crossbreeding results and composite-breed projects), and terminal crossbreeding using meat-type sire breeds. International research on terminal crossbreeding in sheep and goats is also reviewed, and growth models for the Boer goat, a major meat sire breed, are presented. The paper concludes that a shift from single-dimension approaches toward an integrated strategy — combining within-breed selection, targeted crossbreeding, terminal crossbreeding, breed synthesis, backcrossing, and genomic selection, particularly for low-heritability traits such as fertility — is needed. Applying these complementary strategies together can increase meat production while supporting production sustainability and reducing Iran's growing dependence on red meat imports, particularly beef, which accounts for the largest share of recent import growth.

Keyword(s): Beef-on-dairy crossbreeding; Composite breeding; Red meat; Terminal crossbreeding

***Corresponding Author E-mail:** sara.nejadi@ut.ac.ir

Section: Animal and Poultry Breeding and Genetics **Associate Editor:** Sara Nezhadi

Received: 17 Aug 2026 **Revised:** 22 Aug 2026 **Accepted:** 24 Aug 2026 **Published online:** 02 Sep 2026

Citation: Nezhadi S., Moradi Shahrbabak M. A Review of Breeding Strategies for Enhancing Meat Production Efficiency in Cattle and Small Ruminants in Iran. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(Special Issue): 8–18.

دامستیک؛ دوره ۲۶، ویژه‌نامه (جنگ)؛ ۲۳-۱۹

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ تابستان ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109607.html

مقاله علمی- ترویجی

چالش‌های شرایط جنگی و پساجنگ در تغذیه طیور؛ تجربیات گذشته جهانی و تاب‌آوری صنعت

رامیار قره‌داغی[1*]، امیر مصیب‌زاده[2] و سیدعلی میرقلنج[3]

[1] دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

[2] دکتری تخصصی تغذیه طیور گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

[3] دانشیار تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.422501.1258

چکیده

چالش‌های مختلفی در زمان بحران‌های جنگ و پساجنگ صنعت پرورش طیور را تهدید می‌کند. صنعت پرورش طیور در طول تاریخ، با وقوع جنگ‌ها و دوران پساجنگ همواره با تهدیدات جدی مواجه بوده است و این موضوع دولت‌ها و متخصصان طیور را بر آن داشته است تا برای عبور از بحران‌های ناشی از آن تلاش نمایند. اوج این بحران‌های جهانی در زمان جنگ جهانی دوم در قاره اروپا بروز و ظهور یافت و سبب تضعیف این صنعت شد و زنجیره تأمین غلات و مواد اولیه خوراک عملاً دچار چالشی جدی گردید. احتمال آسیب و اختلال در واردات نهاده‌های دامی در زمان‌های بحرانی نیازمند تمهیداتی علمی و کاربردی است. به دنبال این اختلالات و افزایش قیمت مواد اولیه خوراک، تولیدکنندگان ناچار به بهره‌گیری از رویکردهای نوین در تغذیه هستند تا با مدیریتی هوشمندانه و به کارگیری جایگزین‌های خوراکی، ضمن کاهش وابستگی به نهاده‌های متداول، تعادلی میان هزینه‌های جاری و بهره‌وری اقتصادی ایجاد نمایند.

کلمات کلیدی: پساجنگ، تاب‌آوری، تغذیه طیور، جنگ، چالش‌ها

***نویسنده مسئول:** ramyar.gharedaghi@mail.um.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۰۴ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۶/۱۰ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۱۱ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۶/۱۴

رفرنس‌دهی: قره‌داغی، ر.، مصیب‌زاده، ا.، میرقلنج، س.ع. چالش‌های شرایط جنگی و پساجنگ در تغذیه طیور؛ تجربیات گذشته جهانی و تاب‌آوری صنعت. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(ویژه‌نامه): ۱۹-۲۳.

مقدمه

جنگ‌ها همواره تأثیرات عمیق و مخربی بر صنعت طیور و به ویژه تغذیه آن‌ها داشته‌اند. این تأثیرات از کمبود شدید مواد اولیه تا تغییر در فرمولاسیون جیره‌ها و استفاده از تکنولوژی‌های جایگزین متغیر هستند. رخداد جنگ همواره باعث تغییر اولویت‌های کشاورزی شده است. طیور پیشین با ضریب تبدیل بالا (به ویژه در سال‌های جنگ‌های جهانی) به دلیل رقابت با انسان در مصرف غلات و بازدهی کمتر نسبت به گاوهای شیری، در رتبه‌های پایین‌تر اولویت دریافت خوراک قرار گرفته بودند. بروز جنگ جهانی دوم سبب شروع بحران در صنعت طیور به ویژه در اروپا شد؛ به گونه‌ای که در بریتانیا، واردات خوراک به شدت محدود شد و جیره‌بندی باعث گردید تا سهمیه طیور به یک‌ششم میزان پیش از جنگ کاهش یابد (Beilby, 1954; Coles, 1946). در دانمارک، جمعیت مرغ‌ها از ۳۳ میلیون به ۱۱ میلیون قطعه کاهش پیدا کرد (Vonsbaek, 1946) و در بلژیک، به دلیل قطع کامل واردات غلات توسط نیروهای اشغالگر، صنعت طیور به شدت کوچک شد و فقط برای مرغ‌های اجداد و مادر سهمیه محدودی در نظر گرفته شد (De Rycke, 1946). به عنوان یک تجربه داخلی با شروع جنگ عراق و ایران در سال ۱۳۵۹، دولت ایران کنترل واردات و توزیع خوراک را بر عهده گرفت و مواد اولیه را با قیمت یارانه‌ای توزیع کرد. در مقابل، مرغ و تخم‌مرغ با سیستم کوپنی به دست مصرف‌کنندگان می‌رسید (Shariatmadari, 2000).

بحران جنگ روسیه و اوکراین باعث اختلال در زنجیره تأمین جهانی غلات و افزایش بی‌سابقه قیمت کود، انرژی و خوراک شد و در داخل اوکراین، تولیدات طیور حدود ۴۰ درصد کاهش یافت (Calvia, 2024). با توجه به ماهیت جنگ‌های مدرن و احتمال آسیب به بخش‌های زیرساخت لجستیک خوراک، سرمایه‌گذاری در مسیرهای حمل و نقل امن و تأسیسات ذخیره‌سازی خوراک برای جلوگیری از فساد مواد اولیه در زمان قطع برق یا حملات نظامی و ایجاد دسترسی به اعتبارات بانکی برای تأمین مواد اولیه جیره و مقابله با افزایش قیمت ناشی از تورم برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان ضروری است (Antonyuk and Kramskyi, 2023; Kotykova *et al.*, 2024).

چالش‌های پرورش و تغذیه در زمان بحران

در سالیانی که جنگ جهانی دوم در حال شعله‌ورتر شدن بود یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در اروپا، قطع دسترسی به پودر ماهی، پودر گوشت و محصولات لبنی بود که به طور سنتی منابع اصلی پروتئین و ویتامین طیور بوده‌اند، به گونه‌ای که از ویتامین‌ها فقط ویتامین‌های A و D به کار برده می‌شدند (Harper, 1943)؛ بروز چنین مشکلی سبب کاهش عملکرد طیور می‌شد، البته امروزه این مشکل به دلیل تغییر ساختاری مواد اولیه جیره‌ها وجود ندارد. کشورهایی که برای تأمین ذرت و سویا به خارج از کشور وابسته هستند (مانند ایران و بریتانیا در دهه‌های گذشته)، در صورتی که پیش‌بینی دپوی مورد نیاز نهاده‌های دامی و راه دیگری برای واردات وجود نداشته باشد، با شروع جنگ و اختلال در حمل و نقل دریایی با بحران فلج‌کننده روبرو می‌شوند (Coles, 1946; Shariatmadari, 2000). البته این مشکلات ممکن است در واردات و تولید اجزای ثابت جیره (مواد اولیه مکمل‌های ویتامینی و معدنی) و یا اسیدهای آمینه سنتتیک و افزودنی‌هایی مثل آنزیم نیز به وجود آید. در جنگ‌های مدرن، کمبود کود شیمیایی باعث کاهش کیفیت غلات تولیدی می‌شود که منجر به نقص مواد مغذی در خاک و محصول نهایی می‌گردد؛ در نتیجه، بالانس مواد مغذی باید مورد بررسی و بازنگری قرار گیرد (Medinets *et al.*, 2025). حملات به نیروگاه‌ها در اوکراین باعث قطع برق کارخانه‌های خوراک و اختلال در سیستم‌های تهویه و تغذیه خودکار شد که ریسک تلفات را به شدت بالا برد (Antonyuk and Kramskyi, 2023).

راهکارهای کاربردی جیره و جایگزینی مواد مغذی

بعضی راهکارها در زمان جنگ جهانی دوم مطرح شدند. با توجه به این نظر که در زمان جنگ، هر اونس خوراک ارزشمند است، تولیدکنندگان باید بلافاصله مرغ‌های ضعیف و نرهای مازاد را حذف می‌کردند تا خوراک فقط صرف پرندگان مولد شود (Rohde, 1942). متخصصان تغذیه با توجه به شرایط آن زمان باید از جیره‌های اضطراری (Emergency Rations) استفاده می‌کردند (Harper, 1943). برای کمبود کلسیم و فسفر، ترکیب جیره با نسبت ۱۰ به ۱۰۰ (پودر استخوان به کنجاله سویا) توصیه شده و همچنین برای تأمین ویتامین‌های گروه B نیز از ملاس، مخمر،

مواد خشک تقطیری و گیاهان سبز برای تأمین ویتامین‌های گروه B استفاده می‌شد (Harper, 1943). در دوران بحران بریتانیا، مرغداران از ضایعات آشپزخانه فراوری شده (Town waste) به عنوان منبع خوراک استفاده می‌کردند (Coles, 1946). استفاده از نور برای تحریک تخم‌گذاری در زمستان و به تأخیر انداختن تولک‌بری برای حداکثر بهره‌وری از خوراک مصرف شده نیز توصیه شده بود (Rohde, 1942). با توجه به همه‌چیزخوار بودن طیور، استفاده از ضایعات حاصل از فراوری مواد خام کشاورزی به عنوان منبع خوراک پیشنهاد شده است. پرورش مرغ شاخ‌دار (Guinea Fowl) به دلیل سازگاری بالا با شرایط سخت محیطی و توانایی استفاده از منابع خوراکی متنوع به عنوان یک فرصت پنهان در اقتصاد جنگی اوکراین معرفی شده است (Makarynska and Vorona, 2024).

جایگزین‌های گیاهی و حیوانی زیادی در دنیا برای اقلام پایه‌ای مانند کنجاله سویا و ذرت معرفی شده‌اند و از گذشته نیز برخی کنجاله‌های روغن‌کشی شده مانند کنجاله آفتاب‌گردان و کانولا با در نظر گرفتن محدودیت‌های مرتبط با آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. ازطرفی، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های صنعت طیور، کاهش سطح کنجاله سویا در جیره‌های تجاری و افزایش میزان منابع پروتئینی جایگزین و تنوع مواد اولیه است. استفاده ترکیبی از منابع پروتئینی جایگزین به جای کنجاله سویا در فرمولاسیون جیره‌های تجاری، به ایجاد تعادل بهتر اسیدهای آمینه و کاهش میزان اسیدهای آمینه سنتزی در این جیره‌ها نیز منجر می‌شود. افزون بر این، جایگزین‌کردن کنجاله سویا با مواد اولیه دیگر پروتئینی می‌تواند یک راهبرد برای متخصصان تغذیه طیور به منظور کاهش هزینه جیره‌ها در زمان‌های مختلف باشد (Rochell *et al.*, 2011). جایگزین‌های مختلف با تکرارپذیری آزمایش‌های و تأیید آن‌ها از لحاظ عملکردی می‌توانند موجب جلب اعتماد تولیدکنندگان خوراک و نیز پرورش‌دهندگان شوند. البته هر کدام از آن‌ها با در نظر گرفتن مناطق مختلف جغرافیایی با مشکلاتی مواجه هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به عدم تولید و کشت کافی برای استفاده در این صنعت، قیمت بالا و در نتیجه گران نمودن جیره (با توجه به این که از اصول اقتصادی جیره‌نویسی بالانس جیره با حداقل قیمت است) اشاره کرد. مورد دیگر، مواد ضد تغذیه‌ای مانند NSPها هستند که برای حل مشکل آن‌ها باید از آنزیم برون‌زا استفاده نمود که در این زمینه نیز دسترسی و قیمت آنزیم ممکن است در شرایط بحرانی ترجیحی برای استفاده نداشته باشد. هنگام فرموله‌کردن جیره با این جایگزین‌ها، تنظیم دقیق پروفایل اسیدهای آمینه قابل هضم (به ویژه لیزین، متیونین و ترئونین) و در نظر گرفتن افزودن آنزیم‌های برون‌زا (مثل فیتات، زایلاناز و پروتئاز) با لحاظ شرایط قیمتی و عملکردی ضروری می‌نماید. جایگزینی کامل یک باره معمولاً باعث افت عملکرد می‌شود، امّا ترکیبی از این منابع (مثلاً استفاده همزمان از ضایعات حبوبات، DDGS و پودر گوشت) می‌تواند وابستگی به ذرت و سویا را بدون لطمه به شاخص‌های تولیدی به حداقل برساند.

نتیجه‌گیری کلی

همواره صنایع مختلف در بروز جنگ‌ها و دوران پساجنگ با چالش‌هایی مواجه می‌شوند. در این میان، صنعت طیور نیز از این قاعده مستثنی نیست. با توجه به این که این صنعت به عنوان یکی از ارکان مهم تغذیه در امنیت غذایی دخیل است، انتخاب رویه‌ای مناسب و کاربردی با در نظر داشتن شاخصه‌های صرفه اقتصادی بیش از پیش ضروری می‌نماید. با توجه به پیشرفت علوم طیور و دسترسی‌ها به مواد اولیه می‌توان از روش‌های نوین و حتی قدیمی که منسوخ نشده و عملکرد قابل قبول آن‌ها به اثبات رسیده است بهره برد. در این راستا، استفاده از جایگزین‌های مواد اولیه جیره‌های طیور و مواد ضد تغذیه‌ای آن‌ها و آنزیم‌های برون‌زا با در نظر گرفتن وجوه اقتصادی آن می‌تواند راهگشا باشد.

منابع

Antonyuk, P. O., & Kramskyi, S. O. (2023). "Institutional mechanisms for ensuring the sustainability of the functioning of the Ukrainian market of poultry meat and eggs in the aspects of food security in the post-war period." *Economic Innovations*, 25(3 (88)), 50-58.

Beilby, O. J. (1954). "The Impact of War-Time Controls on the Scottish Poultry Industry." *World's Poultry Science Journal*, 10(1), 14-23.

Calvia, M. (2024). "Beef, lamb, pork and poultry meat commodity prices: Historical fluctuations and synchronisation with a focus on recent

global crises." *Agricultural Economics* (Czech Republic), 70(1), 24-33.

Coles, R. (1947). "The British Poultry Industry in the Post-War Period." *World's Poultry Science Journal*, 3(2), 89-90.

De Rycke, N. C. (1946). "War and Postwar Poultry Breeding in Belgium." *World's Poultry Science Journal*, 2(2), 64-68.

Harper, J. A. (1943). "*War Emergency Mash Rations for Poultry*. Agricultural Experiment Station. Oregon State College.

Kotykova, O., Babych, M., Pohorielova, O., & Nadvynychnyy, S. (2024). "Livestock production losses in Ukraine: Economic damages caused by the war." *Agricultural and resource economics: international scientific e-journal*, 10(4), 74-100.

Makarynska, A., & Vorona, N. (2024). "Analysis of the state of the poultry industry and hidden opportunities." *Grain Products and Mixed Fodder's*, 24(2), 33-38.

Medinets, S., Oenema, O., Spears, B. M., Buyanovskiy, A., Medinets, V., Brownlie, W. J., ... & Sutton, M. A. (2025). "Nutrient asymmetry challenges the sustainability of Ukrainian agriculture." *Communications Earth & Environment*, 6(1), 845.

Morsi, N., Khedr, M., Yang, E., Masood, T., Maier, A., Campbell, K., & Wallace, A. (2025, August). "Autonomous poultry farming in the UK: a review of technologies and challenges." In *2025 30th International Conference on Automation and Computing (ICAC)*. IEEE. 1-6.

Rochell, S. J., Kerr, B. J., & Dozier III, W. A. (2011). "Energy determination of corn co-products fed to broiler chicks from 15 to 24 days of age, and use of composition analysis to predict nitrogen-corrected apparent metabolizable energy." *Poultry Science*, 90(9), 1999-2007.

Rohde, C. E. (1942). "*War Time Production of Poultry and Eggs*." University Of Missouri. Circular 444 .College Of Agriculture.Agricultural Extension Service.

Shariatmadari, F. (2000). "Poultry production and the industry in Iran." *World's Poultry Science Journal*, *56*(1), 55-65.

Vonsbaek, N. P. (1947). "Poultry Keeping in Denmark during and after the War." *World's Poultry Science Journal*, 3(2), 74-76.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 26 (Special Issue): 19-23

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Summer 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109607.html

Scientific-Extensional Article

Challenges of War and Post-War Conditions in Poultry Nutrition, Past Global Experiences and Industry Resilience

Ramyar Gharedaghi[1*], Amir Mosayyeb Zadeh[2] and Seyed Ali Mirghelenj[3]

[1] Ph.D. Candidate of Poultry Nutrition, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[2] Ph.D. in Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, West Azerbaijan, Iran
[2] Associate Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, West Azerbaijan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.422501.1258

Abstract

Various challenges threaten the poultry production industry during periods of war and post-war crises. Throughout history, the poultry industry has consistently faced serious threats with the onset of wars and post-war periods, prompting governments and poultry specialists to strive to overcome the resulting crises. The peak of these global crises emerged during World War II in Europe, which weakened the industry and caused the supply chain of grains and feed raw materials to face a serious challenge. The possibility of damage to, and disruption in, the import of animal feed inputs during critical periods requires scientific measures. Following these disruptions and the increase in feed ingredient prices, producers are forced to adopt modern nutritional approaches so that, through smart management and the use of feed alternatives, they can reduce dependence on conventional inputs while creating a balance between current costs and economic productivity.

Keyword(s): Challenges, Post-war, Poultry nutrition, Resilience, War

***Corresponding Author E-mail:** ramyar.gharedaghi@mail.um.ac.ir

Section: Poultry Nutrition **Associate Editor:** Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 26 Aug 2026 **Revised:** 01 Sep 2026 **Accepted:** 02 Sep 2026 **Published online:** 05 Sep 2026

Citation: Gharedaghi R., Mosayyeb Zadeh A., Mirghelenj S. A. Challenges of War and Post-War Conditions in Poultry Nutrition, Past Global Experiences and Industry Resilience. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(Special Issue): 19–23.

دامستیک؛ دوره ۲۶، ویژه‌نامه (جنگ): ۳۱-۲۴

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ تابستان ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109612.html

مقاله علمی- ترویجی

جنگ ۱۲ روزه یا ۱۲ روز از جنگ؟

بررسی پیامدهای جنگ ۱۲ روزه و تداوم آثار آن بر صنعت خوراک دام و طیور ایران

علی اکبری بالاجورشری[1*]

[1] دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109612

چکیده

صنعت تولید خوراک دام و طیور یکی از بخش‌های مهم زنجیره تولید محصولات دامی و غذایی کشور است. ادامه فعالیت کارخانه‌های خوراک به تأمین منظم مواد اولیه، حمل‌ونقل، انرژی، منابع مالی و نیروی انسانی نیاز دارد. وقوع جنگ ۱۲ روزه ایران و اسرائیل در خرداد ۱۴۰۴، این صنعت را با مشکلات و شرایط پیش‌بینی‌نشده‌ای روبه‌رو کرد. با این حال، آثار این جنگ تنها به روزهای درگیری محدود نمی‌شود و ممکن است در ماه‌ها و سال‌های بعد نیز بر فعالیت کارخانه‌های خوراک اثر بگذارد. تغییر در مسیرهای حمل‌ونقل، افزایش هزینه‌های خرید و جابه‌جایی مواد اولیه، نوسانات ارزی، دشواری واردات نهاده‌ها، افزایش هزینه‌های تولید و محدودیت منابع مالی از جمله عواملی هستند که می‌توانند ادامه فعالیت این کارخانه‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در این مطالعه، مهم‌ترین آثار و چالش‌های ناشی از شرایط جنگی بر صنعت تولید خوراک دام و طیور ایران بررسی شده است. مهم‌ترین این چالش‌ها شامل اختلال در تأمین و حمل‌ونقل مواد اولیه، افزایش هزینه و زمان تأمین نهاده‌ها، دشواری برنامه‌ریزی خرید و تولید، افزایش نیاز به سرمایه در گردش، مشکل در جایگزینی برخی مواد اولیه، احتمال کاهش کیفیت خوراک و افزایش ضایعات و همچنین دشواری دسترسی به قطعات یدکی و خدمات فنی است. در ادامه، راهکارهایی مانند استفاده از تأمین‌کنندگان جایگزین، مدیریت بهتر موجودی مواد اولیه، تقویت کنترل کیفیت، بهبود برنامه‌ریزی مالی و تولید و استفاده بهتر از اطلاعات بازار و حمل‌ونقل برای کاهش آثار این مشکلات پیشنهاد شده است. بررسی انجام شده نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی برای شرایط جنگی نباید فقط به تأمین فوری نهاده‌ها و حفظ تولید در زمان بحران محدود شود. پیامدهای جنگ ممکن است پس از پایان درگیری نیز ادامه پیدا کند و زنجیره تأمین مواد اولیه را برای مدتی با مشکل مواجه سازد. بنابراین، جنگ ۱۲ روزه را باید هشداری برای افزایش آمادگی کارخانه‌های خوراک دام و طیور دانست تا با تقویت زنجیره تأمین، مدیریت موجودی و منابع مالی و ایجاد راه‌های جایگزین برای تأمین مواد اولیه، توان بیشتری برای ادامه تولید در برابر بحران‌های آینده داشته باشند.

کلمات کلیدی: جنگ دوازده روزه، زنجیره تأمین، صنعت خوراک دام و طیور، مدیریت بحران

***نویسنده مسئول:** aliakbari.b@ut.ac.ir

بخش: تغذیه دام **دبیر تخصصی:** ساسان قمری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۱۰ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۶/۱۴ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۱۶ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۶/۱۷

رفرنس‌دهی: اکبری بالاجورشری، ع. جنگ ۱۲ روزه یا ۱۲ روز از جنگ؟ بررسی پیامدهای جنگ ۱۲ روزه و تداوم آثار آن بر صنعت خوراک دام و طیور ایران. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(ویژه‌نامه): ۲۴-۳۱.

مقدمه

صنعت تولید خوراک دام و طیور یکی از حلقه‌های راهبُردی زنجیره امنیت غذایی است؛ زیرا خوراک، علاوه بر تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوان، بخش مهمی از هزینه تولید شیر، گوشت و تخم‌مرغ را تشکیل می‌دهد. هرگونه اختلال در تأمین غلات، منابع پروتئینی، مکمل‌های معدنی و ویتامینی، افزودنی‌ها، انرژی و خدمات حمل‌ونقل می‌تواند از سطح کارخانه فراتر رود و بر هزینه تمام شده، سلامت گله، عملکرد تولیدی و قیمت محصولات دامی اثر بگذارد. از این رو، بررسی صنعت خوراک در شرایط جنگی صرفاً مطالعه یک فعالیت صنعتی نیست، بلکه بخشی از تحلیل تاب‌آوری نظام غذایی کشور محسوب می‌شود (FAO, 2018).

در ایران، اهمیت این موضوع با وابستگی بخشی از تأمین مواد اولیه خوراک به تجارت خارجی، محدودیت‌های ارزی و بانکی، نوسان قیمت نهاده‌ها و نقش بنادر و مسیرهای بین‌المللی در واردات تقویت می‌شود. گزارش‌های رسمی و بین‌المللی نشان می‌دهند که در سال زراعی ۲۰۲۵، واردات غلات ایران به دلیل کاهش تولید داخلی گندم و افزایش تقاضای بخش دام و طیور برای ذرت، بالاتر از میانگین برآورد شده است. این وضعیت نشان می‌دهد که حتی پیش از بررسی آثار جنگ، تأمین خوراک در معرض فشارهای هم‌زمان تولیدی و تجاری قرار داشته است (FAO, 2025).

در خرداد ۱۴۰۴، تشدید درگیری نظامی میان ایران و اسرائیل نگرانی‌هایی درباره امنیت کشتیرانی، مسیرهای تجاری، قیمت انرژی و تداوم فعالیت‌های اقتصادی در منطقه ایجاد کرد. گزارش‌های منتشرشده در همان دوره از افزایش ریسک حمل‌ونقل دریایی، اختلال در مسیرهای منطقه‌ای و احتمال افزایش زمان و هزینه جابه‌جایی کالا حکایت داشتند (Tirone, 2025). با این حال، باید میان «ریسک ایجادشده توسط جنگ» و «زیان اقتصادی اندازه‌گیری‌شده در صنعت خوراک دام و طیور ایران» تفاوت گذاشت؛ زیرا برای دومی به داده‌های حسابداری، تولید، موجودی و فروش کارخانه‌ها نیاز است.

در واقع هدف از ارئه این مطالعه، تجزیه و تحلیل علمی چالش‌هایی است که شرایط جنگی می‌تواند در بازه تابستان ۱۴۰۴ تا تابستان ۱۴۰۵ برای صنعت تولید خوراک دام و طیور ایران ایجاد کند. تمرکز اصلی بر شش محور است: ۱. اختلال در زنجیره تأمین، ۲. کمبود یا نوسان کیفیت مواد اولیه، ۳. افزایش هزینه‌های تولید، ۴. مشکلات لجستیک، ۵. تهدید کیفیت و در نهایت ۶. ایمنی خوراک و پیامدهای اقتصادی برای کارخانه‌ها و واحدهای دامپروری.

پیشینه تحقیق و بررسی وضعیت صنعت پیش از جنگ

ساختار اقتصادی صنعت خوراک دام و طیور

کارخانه‌های خوراک دام و طیور در یک زنجیره چندلایه فعالیت می‌کنند که از تولیدکنندگان نهاده‌های کشاورزی آغاز می‌شود و به واردکنندگان، بنادر، انبارها، شرکت‌های حمل‌ونقل، کارخانه‌های فرآوری و در نهایت واحدهای دامپروری و مرغداری می‌رسد. در چنین ساختاری، اختلال در یک حلقه می‌تواند به حلقه‌های بعدی منتقل شود. برای مثال، تأخیر در ورود ذرت یا کنجاله سویا ممکن است ابتدا به افزایش موجودی احتیاطی، سپس کاهش ظرفیت تولید و در نهایت افزایش قیمت خوراک منجر شود (Sheffi, 2005). در حوزه مدیریت زنجیره تأمین، آسیب‌پذیری یک زنجیره فقط به احتمال وقوع اختلال وابسته نیست، بلکه به میزان وابستگی به تأمین‌کنندگان محدود، طول مسیر تأمین، امکان جایگزینی نهاده‌ها و سرعت بازیابی پس از اختلال نیز بستگی دارد. زنجیره‌هایی که بر یک مسیر وارداتی یا تعداد محدودی تأمین‌کننده متکی هستند، در برابر شوک‌های ژئوپلیتیکی آسیب‌پذیرتر هستند (Sheffi & Rice, 2005).

از دیدگاه اقتصادی، هزینه خوراک تابعی از قیمت مواد اولیه، هزینه فرآوری، انرژی، نیروی انسانی، تعمیرات، حمل‌ونقل، سرمایه در گردش و هزینه مالی است. بنابراین، حتی اگر قیمت یک نهاده ثابت بماند، افزایش هزینه حمل یا تأمین مالی می‌تواند هزینه نهایی خوراک را افزایش دهد. این موضوع در صنایعی که حاشیه سود محدود و گردش مالی بالایی دارند، اهمیت بیشتری دارد (FAO, 2021).

وابستگی به مواد اولیه و اهمیت تجارت خارجی

مواد اولیه اصلی خوراک دام و طیور شامل ذرت، گندم، جو، کنجاله سویا، منابع پروتئینی دیگر، روغن‌ها، مکمل‌های معدنی و ویتامینی و افزودنی‌های تخصصی است. در میان این نهاده‌ها، ذرت و کنجاله سویا به دلیل نقش مهم در تأمین انرژی و پروتئین، از اقلام راهبُردی برای تولید خوراک طیور محسوب می‌شوند. تغییر در دسترسی یا قیمت این مواد می‌تواند فرمولاسیون و هزینه خوراک را تحت تأثیر قرار دهد (Irawan *et al.*, 2022). گزارش وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که تولید کنجاله سویا در ایران در سال ۲۰۲۵-۲۰۲۴ حدود ۲/۲۵ میلیون تن برآورد شده است؛ با این حال، این رقم به معنای خودکفایی در تأمین پروتئین خوراک نیست، زیرا تولید داخلی، واردات، مصرف صنعتی و کیفیت نهاده‌ها باید به صورت جداگانه بررسی شوند (USDA, 2025). همچنین FAO واردات غلات ایران در سال زراعی ۲۰۲۶-۲۰۲۵ را حدود ۲۲ میلیون تن برآورد کرده و افزایش واردات ذرت را با تقاضای بخش دام و طیور مرتبط دانسته است (FAO, 2025).

این داده‌ها نشان می‌دهند که پیش از جنگ نیز صنعت خوراک با یک مسئله مهم یعنی نیاز مستمر به نهاده‌های وارداتی روبه‌رو بوده است؛ آن هم در شرایطی که تأمین ارز، حمل‌ونقل و تجارت خارجی می‌تواند دچار نوسان شود. در چنین وضعیتی، جنگ نه تنها یک شوک مستقل، بلکه عاملی برای تشدید آسیب‌پذیری‌های موجود است.

تجربه پژوهش‌ها درباره اختلالات زنجیره تأمین

پژوهش‌های انجام شده در زمینه مدیریت زنجیره تأمین نشان می‌دهند که هدف از تاب‌آوری، حذف کامل خطرها نیست، بلکه ایجاد توانایی برای مقابله با اختلالات و بازگشت سریع به شرایط عادی است. زنجیره‌های تأمین تاب‌آور معمولاً با استفاده از چند تأمین‌کننده، نگهداری مقدار مناسبی از مواد اولیه، دسترسی به اطلاعات به‌روز، امکان تغییر در برنامه تولید و همکاری میان بخش‌های مختلف زنجیره، آمادگی بیشتری برای مواجهه با بحران‌ها دارند (Sheffi, 2005). در صنعت خوراک، این اصول باید با محدودیت‌های تغذیه‌ای و اقتصادی ترکیب شوند. جایگزینی یک ماده اولیه صرفاً زمانی امکان‌پذیر است که ارزش غذایی، قابلیت هضم، ترکیب اسیدهای آمینه، میزان فیبر، آلودگی‌های احتمالی و اثر آن بر عملکرد حیوان در نظر گرفته شود. بنابراین، انعطاف‌پذیری خوراک با انعطاف‌پذیری در صنایع معمولی تفاوت دارد؛ زیرا تغییر ماده اولیه ممکن است پیامد زیستی داشته باشد (Rostagno *et al.*, 2017).

تأثیرات جنگ بر صنعت خوراک دام و طیور

۱. اختلال در زنجیره تأمین مواد اولیه

یکی از نخستین آثار بالقوه جنگ، افزایش عدم قطعیت در تأمین مواد اولیه است. جنگ می‌تواند از طریق محدودیت‌های تجاری، افزایش ریسک بیمه و حمل‌ونقل، اختلال در فعالیت بنادر، تغییر مسیر کشتی‌ها یا کاهش تمایل تأمین‌کنندگان به معامله با مناطق پُر ریسک، زمان و هزینه ورود کالا را افزایش دهد. در خرداد ۱۴۰۴، گزارش‌های مربوط به درگیری ایران و اسرائیل از افزایش نگرانی درباره امنیت مسیرهای دریایی و اختلال احتمالی در کشتیرانی منطقه‌ای خبر دادند (Amungo, 2026). برای کارخانه‌های خوراک، این وضعیت می‌تواند به صورت کاهش قابلیت پیش‌بینی زمان ورود نهاده‌ها ظاهر شود. حتی اگر کالا در مبدأ موجود باشد، تأخیر در حمل یا ترخیص می‌تواند برنامه تولید را مختل کند. در نتیجه، کارخانه ممکن است با یکی از سه وضعیت مواجه شود: کاهش موجودی، افزایش موجودی احتیاطی یا توقف بخشی از تولید. هر سه وضعیت هزینه‌زا هستند، امّا شدت پیامد آن‌ها به نوع نهاده، امکان جایگزینی و ظرفیت انبار بستگی دارد (Sheffi, 2005).

راهکار علمی و عملی

کارخانه‌های تولید خوراک دام و طیور باید برای مواد اولیه مهم مانند ذرت، کنجاله سویا و سایر نهاده‌های اصلی، برنامه مشخصی برای مدیریت موجودی داشته باشند. در این برنامه لازم است مقدار مواد اولیه موجود در انبار، میزان مصرف روزانه، زمان مورد نیاز برای خرید و انتقال مواد و همچنین وضعیت سفارش‌های در حال حمل به طور منظم بررسی شود. این اطلاعات به کارخانه کمک می‌کند تا قبل از تمام شدن مواد اولیه، برای خرید و تأمین محموله جدید اقدام کند. در شرایط بحرانی مانند جنگ، بهتر است کارخانه مقداری ذخیره اضافی از مواد اولیه مهم در اختیار داشته باشد تا در صورت تأخیر در حمل‌ونقل یا ایجاد مشکل در واردات، تولید متوقف نشود. مقدار این ذخیره باید بر اساس میزان مصرف کارخانه و احتمال تأخیر در تأمین مواد تعیین شود. با این حال، نگهداری بیش از حد مواد اولیه نیز مناسب نیست؛ زیرا باعث افزایش هزینه انبارداری می‌شود و ممکن است در اثر طولانی شدن زمان نگهداری، کیفیت برخی مواد کاهش یابد. بنابراین، کارخانه باید بین داشتن ذخیره کافی برای ادامه تولید و جلوگیری از افزایش غیرضروری هزینه‌ها تعادل ایجاد کند (Sheffi, 2005).

۲. کمبود و نوسان کیفیت مواد اولیه

در شرایط جنگی، مشکل مواد اولیه فقط به کمبود آن‌ها محدود نمی‌شود و ممکن است کیفیت مواد موجود نیز تغییر کند. فشار برای خرید سریع، تغییر تأمین‌کنندگان، استفاده از مسیرهای جدید برای واردات یا خرید از تأمین‌کنندگان جدید می‌تواند احتمال ورود مواد با کیفیت متفاوت را افزایش دهد. به همین دلیل، در این شرایط کنترل کیفیت مواد اولیه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. برای موادی مانند ذرت، کنجاله سویا و سایر غلات، عواملی مانند میزان رطوبت، آلودگی قارچی، وجود سموم قارچی و تغییر در ترکیب شیمیایی باید به طور دقیق بررسی شوند (Bryden, 2012; FAO, 2021). سموم قارچی، به ویژه آفلاتوکسین‌ها، می‌توانند سلامت و عملکرد دام و طیور را تحت تأثیر قرار دهند. شدت اثر به نوع سم، مقدار مصرف، سن حیوان، وضعیت تغذیه‌ای و حساسیت گونه بستگی دارد. در طیور، آفلاتوکسین‌ها می‌توانند با کاهش رشد، اختلال در عملکرد کبد و تضعیف پاسخ ایمنی همراه باشند (Bryden, 2012).

در شرایط جنگی، افزایش زمان نگهداری مواد اولیه نیز می‌تواند خطر افت کیفیت را افزایش دهد. رطوبت نامناسب، تهویه ناکافی، آلودگی و حضور حشرات از عوامل مهم کاهش کیفیت غلات و خوراک هستند. بنابراین، افزایش موجودی بدون توسعه ظرفیت کنترل کیفیت و انبارداری می‌تواند نتیجه معکوس داشته باشد (FAO, 2021).

راهکار علمی و عملی

کنترل کیفیت در کارخانه‌های تولید خوراک دام و طیور نباید فقط در پایان تولید و روی محصول نهایی انجام شود، بلکه باید از زمان ورود مواد اولیه تا پایان تولید ادامه داشته باشد. به همین منظور، مواد اولیه هنگام ورود به کارخانه باید نمونه‌برداری و از نظر کیفیت بررسی شوند. اندازه‌گیری رطوبت، بررسی آلودگی‌های قارچی، ارزیابی ارزش غذایی و ثبت مشخصات و سابقه تأمین‌کنندگان از جمله اقداماتی است که می‌تواند به کنترل بهتر مواد اولیه کمک کند. با انجام این بررسی‌ها، مواد نامرغوب یا آلوده پیش از ورود به خط تولید شناسایی می‌شوند و احتمال کاهش کیفیت خوراک نهایی کمتر خواهد شد. در شرایطی که احتمال آلودگی مواد اولیه بیشتر است، می‌توان از آزمون‌های سریع برای شناسایی اولیه سموم قارچی استفاده کرد. اگر نتیجه این آزمایش‌ها مشکوک باشد، نمونه باید برای بررسی دقیق‌تر به یک آزمایشگاه معتبر ارسال شود. همچنین، ثبت نتایج آزمایش‌های انجام‌شده و سابقه کیفیت مواد اولیه هر تأمین‌کننده می‌تواند به کارخانه کمک کند تا در خریدهای بعدی، تأمین‌کنندگان قابل‌اعتمادتر را شناسایی و انتخاب کند (Bryden, 2012; FAO, 2021).

۳. افزایش هزینه‌های تولید

جنگ می‌تواند هزینه تولید خوراک را از چند مسیر افزایش دهد. این مسیرها شامل رشد هزینه حمل‌ونقل، افزایش هزینه بیمه و خدمات مالی، نوسان نرخ ارز، افزایش قیمت انرژی، دشوارتر شدن تأمین قطعات و افزایش هزینه سرمایه در گردش. در چنین شرایطی، هزینه نهایی خوراک ممکن است حتی بدون افزایش متناسب قیمت مواد اولیه رشد کند (Sheffi, 2005). افزایش هزینه تولید در صنعت خوراک پیامد دوگانه دارد: از یک سو، کارخانه ممکن است ناچار شود قیمت فروش را افزایش دهد؛ از سوی دیگر، واحدهای دامپروری ممکن است توان پرداخت قیمت بالاتر را نداشته باشند. این تعارض می‌تواند به کاهش حاشیه سود کارخانه، تأخیر در وصول مطالبات و افزایش فشار مالی منجر شود.

راهکار علمی و عملی

مدیریت هزینه باید بر پایه محاسبه دقیق هزینه هر تُن خوراک و تجزیه و تحلیل حساسیت انجام شود. کارخانه‌ها باید سهم مواد اولیه، انرژی، حمل‌ونقل، نیروی انسانی، تعمیرات، استهلاک و هزینه مالی را جداگانه محاسبه کنند. سپس می‌توان مشخص کرد که کدام هزینه‌ها با تغییر فرمولاسیون، بهبود راندمان تولید یا اصلاح برنامه خرید قابل کنترل هستند. در این زمینه، استفاده از فرمولاسیون کم هزینه با حفظ ارزش غذایی اهمیت دارد. با این حال، کاهش هزینه نباید به حذف غیرعلمی مکمل‌ها یا استفاده از مواد اولیه کم کیفیت منجر شود؛ زیرا کاهش عملکرد حیوان ممکن است هزینه بیشتری از صرفه‌جویی اولیه ایجاد کند (Rostagno *et al.*, 2017).

۴. مشکلات لجستیک و حمل‌ونقل

حمل و نقل خوراک دام و طیور به دلیل حجم بالای مواد اولیه و حساسیت برخی نهاده‌ها به شرایط نگهداری، اهمیت ویژه‌ای دارد. جنگ می‌تواند از طریق افزایش زمان حمل، تغییر مسیر، محدودیت دسترسی به بنادر یا کاهش ظرفیت حمل‌ونقل، هزینه و عدم قطعیت لجستیک را افزایش دهد. گزارش‌های مربوط به درگیری خرداد ۱۴۰۴ نیز از افزایش ریسک مسیرهای دریایی و احتمال اختلال در کریدورهای تجاری منطقه‌ای حکایت داشتند (Amungo, 2026).

برای کارخانه، این وضعیت ممکن است به افزایش فاصله زمانی میان سفارش و دریافت مواد اولیه منجر شود. در نتیجه، برنامه‌ریزی تولید دشوارتر می‌شود و احتمال خرید اضطراری با قیمت بالاتر افزایش می‌یابد. در برخی موارد، حتی اگر نهاده در بازار موجود باشد، هزینه رساندن آن به کارخانه می‌تواند مانع اقتصادی مهمی ایجاد کند.

راهکار علمی و عملی

کارخانه‌ها باید برای نهاده‌های کلیدی، مسیرهای حمل جایگزین و برنامه اضطراری لجستیک تعریف کنند. استفاده از چند شرکت حمل‌ونقل، قراردادهای انعطاف‌پذیر، پایش زمان تحویل و ارزیابی ریسک مسیرها می‌تواند آسیب‌پذیری را کاهش دهد. همچنین، همکاری میان کارخانه‌ها برای برنامه‌ریزی مشترک حمل نهاده‌های مشابه ممکن است به کاهش هزینه‌های لجستیک کمک کند (Sheffi, 2005).

۵. تأثیر بر کیفیت محصول نهایی و ایمنی خوراک

کیفیت خوراک نهایی تابعی از کیفیت مواد اولیه، دقت توزین، یکنواختی اختلاط، کیفیت فرآوری، شرایط نگهداری و صحت فرمولاسیون است. در شرایطی که کارخانه با کمبود نهاده یا تغییرات مکرر مواد اولیه روبه‌رو می‌شود، احتمال خطای فرمولاسیون یا کاهش یکنواختی محصول ممکن است افزایش یابد. این مسئله به ویژه در خوراک طیور اهمیت دارد، زیرا تغییرات کوچک در ترکیب مواد مغذی می‌تواند بر رشد، ضریب تبدیل و سلامت گله اثر بگذارد (Rostagno *et al.*, 2017).

در شرایط جنگی، فشار برای تولید سریع‌تر یا استفاده از مواد اولیه جایگزین ممکن است کنترل کیفیت را دشوار کند. از سوی دیگر، توقف‌های مکرر خط تولید می‌تواند بر کیفیت پلت، رطوبت نهایی و یکنواختی خوراک اثر بگذارد. بنابراین، حفظ

کیفیت در این شرایط نیازمند کنترل فرآیند و نه صرفاً کنترل محصول نهایی است.

راهکار علمی و عملی

استفاده از برنامه تضمین کیفیت مبتنی بر اصول HACCP، ثبت دقیق فرمولاسیون، کنترل توزین، پایش یکنواختی اختلاط، کنترل رطوبت و بررسی کیفیت پلت از اقدامات ضروری است. همچنین، هر گونه تغییر در ماده اولیه باید با بازنگری فرمولاسیون و ارزیابی اثر آن بر ارزش غذایی انجام شود (FAO, 2021).

۶. پیامدهای اقتصادی برای دامپروری و امنیت غذایی

افزایش هزینه خوراک می‌تواند به کاهش سودآوری واحدهای دامپروری و طیور منجر شود. در دامداری‌های شیری، افزایش هزینه خوراک ممکن است حاشیه سود تولید شیر را کاهش دهد؛ در مرغداری‌ها نیز افزایش هزینه خوراک می‌تواند سهم خوراک از هزینه تولید را بیشتر کند. با این حال، شدت اثر به قیمت فروش محصول، عملکرد حیوان، بهره‌وری خوراک و ساختار هزینه واحد بستگی دارد (FAO, 2021). در شرایط فشار اقتصادی، برخی واحدها ممکن است برای کاهش هزینه، مقدار خوراک را کاهش دهند یا از جیره‌های کم هزینه‌تر استفاده کنند. چنین تصمیم‌هایی اگر بدون محاسبه دقیق نیازهای تغذیه‌ای انجام شوند، می‌توانند به کاهش رشد، افت تولید، افزایش بیماری و کاهش بهره‌وری منجر شوند. بنابراین، سیاست کاهش هزینه خوراک باید از طریق بهبود بهره‌وری و فرمولاسیون علمی انجام شود، نه صرفاً کاهش مصرف مواد مغذی (Rostagno *et al.*, 2017).

چالش‌های اصلی روبه‌روی کارخانه‌ها

یکی از مهم‌ترین مشکلات کارخانه‌های تولید خوراک دام و طیور در شرایط جنگی، دشواری در برنامه‌ریزی خرید و تولید و افزایش نیاز به سرمایه در گردش است. در شرایط عادی، کارخانه‌ها می‌توانند بر اساس میزان مصرف مواد اولیه، قیمت‌ها و زمان معمول تأمین، برنامه خرید و تولید خود را تنظیم کنند؛ امّا در شرایط جنگی، تغییر ناگهانی مسیرهای حمل‌ونقل، افزایش هزینه‌ها و نوسانات بازار ارز می‌تواند این برنامه‌ریزی را با مشکل مواجه کند. در چنین شرایطی، کارخانه ممکن است مجبور به خرید اضطراری یا نگهداری مقدار بیشتری از مواد اولیه شود که هر دو مورد نیازمند منابع مالی بیشتری هستند. از طرف دیگر، افزایش قیمت مواد اولیه ممکن است با تأخیر به قیمت نهایی خوراک منتقل شود و در نتیجه فشار بیشتری بر نقدینگی کارخانه وارد کند. بنابراین، افزایش هم‌زمان قیمت نهاده‌ها و طولانی‌تر شدن زمان تأمین می‌تواند توان مالی کارخانه برای خرید مواد اولیه و ادامه تولید را کاهش دهد (Sheffi, 2005).

دشواری جایگزینی مواد اولیه و حفظ کیفیت خوراک نیز از چالش‌های مهم دیگر است. در صورت کمبود یا افزایش شدید قیمت یک نهاده، کارخانه ممکن است به استفاده از مواد اولیه جایگزین روی بیاورد؛ با این حال، جایگزینی مواد اولیه باید بر اساس ارزش غذایی و نیازهای تغذیه‌ای دام و طیور انجام شود. برای مثال، جایگزینی بخشی از ذرت با گندم یا سایر غلات می‌تواند نیازمند اصلاح جیره از نظر انرژی، فیبر، اسیدهای آمینه و حتی استفاده از برخی آنزیم‌ها باشد. در مورد منابع پروتئینی نیز تنها مقدار پروتئین خام اهمیت ندارد و ترکیب اسیدهای آمینه و قابلیت هضم مواد مغذی باید مورد توجه قرار گیرد (Rostagno *et al.*, 2017). از سوی دیگر، طولانی شدن مدت نگهداری مواد اولیه، تغییر تأمین‌کنندگان و استفاده از موادی که کیفیت پایین‌تری دارند، می‌تواند خطر افت کیفیت خوراک، افزایش ضایعات و حتی برگشت محصول را بیشتر کند. بنابراین، فشار ناشی از کمبود نهاده نباید باعث کاهش استانداردهای کنترل کیفیت شود، زیرا پیامدهای اقتصادی ناشی از تولید خوراک نامرغوب می‌تواند بیشتر از صرفه‌جویی حاصل از خرید مواد اولیه ارزان‌تر باشد (FAO, 2021).

در کنار مشکلات مربوط به مواد اولیه و منابع مالی، تداوم فعالیت کارخانه و تصمیم‌گیری صحیح مدیریتی نیز در شرایط بحرانی اهمیت زیادی پیدا می‌کند. ادامه تولید به حضور نیروی انسانی متخصص، دسترسی به قطعات یدکی و امکان انجام تعمیرات و سرویس تجهیزات وابسته است. در شرایط جنگی، تأخیر در تأمین قطعات یا خدمات فنی، به ویژه برای تجهیزات وارداتی، می‌تواند مدت توقف خطوط تولید را افزایش دهد (Sheffi, 2005). همچنین، نوسان شدید بازار و کمبود اطلاعات دقیق می‌تواند تصمیم‌گیری مدیران را دشوار کند. تصمیم‌گیری بر اساس شایعات یا اطلاعات ناقص ممکن است به خرید بیش از نیاز، ایجاد موجودی غیرضروری یا برعکس، تأخیر در خرید و کمبود مواد اولیه منجر شود. به همین دلیل، کارخانه‌ها در چنین شرایطی نیازمند اطلاعات به‌روز و قابل اعتماد درباره موجودی انبار، قیمت نهاده‌ها، وضعیت حمل‌ونقل و زمان احتمالی تأمین هستند تا بتوانند برنامه خرید، تولید و فروش خود را با سرعت بیشتری با شرایط جدید هماهنگ کنند.

راه‌حل‌های علمی و پیشنهادات

۱. ایجاد نظام مدیریت ریسک و تاب‌آوری زنجیره تأمین

کارخانه‌ها باید ریسک‌های زنجیره تأمین را به صورت نظام‌مند شناسایی و اولویت‌بندی کنند. این فرآیند می‌تواند شامل شناسایی نهاده‌های راهبردی، تعیین تأمین‌کنندگان جایگزین،

ارزیابی مسیرهای حمل‌ونقل و طراحی سناریوهای اختلال باشد. هدف، کاهش وابستگی به یک مسیر یا تأمین‌کننده و افزایش سرعت بازیابی پس از اختلال است.

۲. تنوع بخشی به تأمین‌کنندگان و مسیرهای وارداتی

تنوع بخشی به تأمین‌کنندگان می‌تواند خطر توقف کامل تأمین را کاهش دهد. با این حال، تنوع بخشی نباید صرفاً به افزایش تعداد فروشندگان محدود شود؛ بلکه باید کیفیت، قابلیت اطمینان، زمان تأمین و هزینه واقعی هر مسیر نیز بررسی شود. در صورت امکان، استفاده از مسیرهای جایگزین و قراردادهای منعطف می‌تواند تاب‌آوری زنجیره را افزایش دهد.

۳. توسعه آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت و پایش سریع نهاده‌ها

در شرایط جنگی، کنترل کیفیت باید از مرحله ورود مواد اولیه آغاز شود. آزمایشگاه‌های کارخانه‌ها باید توانایی اندازه‌گیری رطوبت، پروتئین، چربی، فیبر، خاکستر و در موارد ضروری سموم قارچی را داشته باشند. همچنین، برنامه نمونه‌برداری باید متناسب با ریسک نهاده و سابقه تأمین‌کننده تنظیم شود.

۴. استفاده از فرمولاسیون کم‌هزینه و تغذیه دقیق

فرمولاسیون کم هزینه باید با حفظ نیازهای تغذیه‌ای حیوان انجام شود. استفاده از نرم‌افزارهای فرمولاسیون، تحلیل ارزش غذایی نهاده‌ها و ارزیابی اقتصادی مواد اولیه می‌تواند به کاهش هزینه خوراک کمک کند. در این زمینه، توجه به قابلیت هضم مواد مغذی و تعادل اسیدهای آمینه اهمیت زیادی دارد.

۵. بهبود مدیریت موجودی و انبارداری

موجودی احتیاطی باید بر اساس مصرف، زمان تأمین، ریسک اختلال و هزینه نگهداری تعیین شود. افزایش موجودی بدون کنترل کیفیت و مدیریت انبار ممکن است خطر فساد و ضایعات را افزایش دهد. بنابراین، مدیریت موجودی باید با کنترل رطوبت، تهویه، چرخش موجودی و پایش کیفیت همراه باشد.

۶. تقویت همکاری میان دولت، کارخانه‌ها و واحدهای دامپروری

در شرایط بحران، هماهنگی میان بخش دولتی و خصوصی اهمیت زیادی دارد. دولت می‌تواند با تسهیل تأمین ارز، بهبود دسترسی به اطلاعات تجاری، حمایت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ایجاد سازوکارهای شفاف برای تأمین نهاده‌های راهبردی، از شدت اختلال بکاهد. از سوی دیگر، کارخانه‌ها و واحدهای دامپروری باید اطلاعات دقیق‌تری درباره نیاز، موجودی و مصرف خود ارائه کنند تا تصمیم‌گیری بر پایه داده انجام شود.

۷. توسعه تولید داخلی مواد اولیه و افزودنی‌های راهبردی

افزایش تولید داخلی نهاده‌ها می‌تواند وابستگی به واردات را کاهش دهد؛ با این حال، خودکفایی کامل در همه مواد اولیه لزوماً اقتصادی یا امکان‌پذیر نیست. سیاست مناسب، ترکیبی از توسعه تولید داخلی، تنوع بخشی به واردات، ذخایر راهبردی و بهبود بهره‌وری مصرف است. در مورد افزودنی‌ها و مکمل‌های تخصصی نیز توسعه ظرفیت داخلی می‌تواند آسیب‌پذیری زنجیره را کاهش دهد، مشروط بر آن که کیفیت و اثربخشی محصولات حفظ شود.

نتیجه‌گیری کلی

شرایط جنگی می‌تواند صنعت تولید خوراک دام و طیور ایران را از مسیرهای مختلف تحت تأثیر قرار دهد؛ از اختلال در تأمین مواد اولیه و افزایش هزینه حمل‌ونقل گرفته تا نوسان کیفیت، فشار نقدینگی و کاهش قابلیت پیش‌بینی تولید. با این حال، شدت و دامنه این آثار به میزان وابستگی هر کارخانه به واردات، وضعیت موجودی، کیفیت مدیریت، ساختار قراردادها و دسترسی به مسیرهای جایگزین بستگی دارد. در بازه خرداد ۱۴۰۴ تا تابستان ۱۴۰۵، یکی از مهم‌ترین درس‌های این دوره آن است که افزایش تاب‌آوری صنعت خوراک نباید فقط به ذخیره‌سازی نهاده‌ها محدود شود. برای این که کارخانه‌ها بتوانند در شرایط بحرانی به فعالیت خود ادامه دهند، لازم است از چند راهکار به طور هم‌زمان استفاده شود؛ از جمله تنوع بخشی به منابع تأمین، مدیریت مناسب موجودی انبار، کنترل دقیق کیفیت، استفاده از فرمولاسیون علمی، تقویت زیرساخت‌های حمل‌ونقل و دسترسی به اطلاعات دقیق و به‌روز. حمایت از تولید داخلی نیز باید بر اساس کیفیت، هزینه تولید، مزیت اقتصادی و امکان تأمین پایدار مواد اولیه انجام شود.

از نظر علمی، یکی از مهم‌ترین اقدامات برای کارخانه‌های خوراک، ایجاد یک نظام تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات و داده‌های دقیق است. چنین نظامی باید بتواند عواملی مانند تغییرات قیمت، زمان تأمین مواد اولیه، کیفیت نهاده‌ها و نیازهای تغذیه‌ای دام و طیور را هم‌زمان در نظر بگیرد و به مدیران در تصمیم‌گیری سریع‌تر کمک کند. از نظر سیاست‌گذاری نیز حمایت از صنعت خوراک باید به عنوان بخشی از برنامه امنیت غذایی کشور مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا هرگونه اختلال در تأمین و تولید خوراک می‌تواند در مدت کوتاهی عملکرد دام و طیور را کاهش دهد و در نهایت باعث افزایش هزینه و قیمت محصولات غذایی شود.

در نهایت، باید تأکید کرد که جنگ به تنهایی علت همه مشکلات صنعت خوراک نیست؛ بلکه می‌تواند ضعف‌های پیشین زنجیره تأمین را تشدید کند. بنابراین، راهبُرد پایدار برای ایران،

ترکیبی از کاهش آسیب‌پذیری ساختاری، بهبود بهره‌وری، توسعه ظرفیت داخلی و حفظ ارتباطات تجاری متنوع است. این رویکرد می‌تواند صنعت خوراک را در برابر شوک‌های آینده مقاوم‌تر کند و از انتقال کامل هزینه‌های بحران به تولیدکنندگان دام و طیور و مصرف‌کنندگان جلوگیری نماید.

منابع

Amungo, g. i. (2026). "The humanitarian and economic implications of the united states of america/israel and iran war: a global analysis." *Redeemer's University Journal of Management and Social Sciences*, *9* .(۲)

Bryden, W. L. (2012). "Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implications for animal productivity and feed security." *Animal Feed Science and Technology*, *173*(1-2), 134-158.

FAO. (2021). "Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). The state of food and agriculture 2021 :Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses. FAO.

FAO. (2025). "*Food and Agriculture Organization of the United Nations." (2025). FAO GIEWS country brief: Iran (Islamic Republic of Iran). FAO.*

FAO, F. (2018). "Food and Agriculture Organization of the United Nations." *Rome, URL: http://faostat. fao. org*, *403*.

Irawan, A., Ratriyanto, A., Respati, A. N., Ningsih, N., Fitriastuti, R., Suprayogi, W. P. S., Hadi, R. F., Setyono, W., Akhirini, N., & Jayanegara, A. (2022). "Effect of feeding fermented soybean meal on broiler chickens' performance: a meta-analysis." *Animal Bioscience*, *35*(12), 1881.

Rostagno, H., Albino, L., Hannas, M., Donzele, J., Sakomura, N., Perazzo, F., Saraiva, A., Teixeira, M., Rodrigues, P., & Oliveira, R. (2017). "Brazilian tables for poultry and swine: composition of feedstuffs and nutritional requirements." Viçosa, MG: UF. *Animal Science Department*.

Sheffi, Y. (2005). "Building a resilient supply chain." *Harvard Business Review*, *1*(8), 1-4 . https://web.mit.edu/sheffi/www/selectedMedia/genmedia.buildingresilientsupplychain.pdf

Sheffi, Y., & Rice Jr, J. B. (2005). "A supply chain view of the resilient enterprise." *MIT Sloan Management Review*, *47*(1), 41.

Tirone, J. (2025). *Bloomberg. (2025, June 16). "Israel-Iran conflict begins to disrupt global supply chains. Bloomberg.* https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2025-06-16/israel-iran-conflict-begins-to-disrupt-global-supply-chains

USDA. (2025). https://www.fas.usda.gov/data/production/ir.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 26 (Special Issue): 24-31

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Summer 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109612.html

Scientific-Extensional Article

The 12-Day War or 12 Days of War? Examining the Consequences of the 12-Day War and the Persistence of Its Effects on Iran's Livestock and Poultry Feed Industry

Ali Akbari-Balajorshari[1*]

[1] Ph.D. Candidate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109612

Abstract

The animal and poultry feed manufacturing industry is an important component of the country's livestock and food production chain. The continued operation of feed mills depends on the regular supply of raw materials, transportation, energy, financial resources, and human labor. The twelve-day war between Iran and Israel in June 2025 exposed this industry to unexpected challenges and disruptions. However, the effects of the war are not limited to the period of active hostilities and may continue to affect feed mill operations in the following months and years. Changes in transportation routes, increases in raw material procurement and transportation costs, exchange rate fluctuations, difficulties in importing feed ingredients, rising production costs, and limited financial resources are among the factors that may affect the continuity of these operations. This article examines the major impacts and challenges arising from wartime conditions on Iran's animal and poultry feed manufacturing industry. The main challenges include disruptions in raw material supply and transportation, increased procurement costs and lead times, difficulties in purchasing and production planning, greater working capital requirements, challenges in substituting certain raw materials, the potential decline in feed quality and increase in waste, and limited access to spare parts and technical services. To mitigate these challenges, several strategies are proposed, including the use of alternative suppliers, improved raw material inventory management, stronger quality control, enhanced financial and production planning, and more effective use of market and transportation information. The analysis indicates that wartime preparedness should not be limited to the immediate procurement of feed ingredients and the maintenance of production during a crisis. The consequences of war may persist beyond the cessation of hostilities and disrupt raw material supply chains for an extended period. Therefore, the twelve-day war should be regarded as a warning that highlights the need to strengthen the preparedness of animal and poultry feed mills. Enhancing supply chain resilience, improving inventory and financial management, and establishing alternative sources of raw materials can increase the capacity of these facilities to maintain production and withstand future crises.

Keyword(s): Animal and poultry feed industry, Crisis management, Supply chain, Twelve-day war

***Corresponding Author E-mail:** aliakbari.b@ut.ac.ir

Section: Animal Nutrition **Associate Editor:** Sasan Ghamari

Received: 01 Sep 2026 **Revised:** 05 Sep 2026 **Accepted:** 07 Sep 2026 **Published online:** 08 Sep 2026

Citation: Akbari-Balajorshari A. The 12-Day War or 12 Days of War? Examining the Consequences of the 12-Day War and the Persistence of Its Effects on Iran's Livestock and Poultry Feed Industry. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(Special Issue): 24–31.

دامستیک؛ دوره ۲۶، ویژه‌نامه (جنگ): ۳۸-۳۲

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ تابستان ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109613.html

مقاله علمی- ترویجی

راهکارهای علمی و کاربردی برای بهبود باروری دام و طیور ایران با تأکید بر فیزیولوژی تولیدمثل

محمدجواد کریمی ثابت[1*] و علی مسترشد[2]

[1] پژوهشگر پسادکتری فیزیولوژی دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109613

چکیده

باروری یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده بهره‌وری، پایداری اقتصادی و پیشرفت ژنتیکی در صنعت دام و طیور است. موفقیت تولیدمثلی حاصل عملکرد هماهنگ محور هیپوتالاموس–هیپوفیز–گناد، رشد و بلوغ گامت‌ها، تخمک‌ریزی، لقاح، تکوین اولیه رویان، عملکرد جسم زرد و آماده بودن دستگاه تولیدمثلی ماده برای استقرار و حفظ آبستنی است. این فرآیندها تحت تأثیر متقابل عوامل متابولیکی، تغذیه‌ای، محیطی، ایمنی و مدیریتی قرار دارند. در گاوهای شیری، دوره انتقال با تغییرات عمده در متابولیسم انرژی و چربی، متابولیسم کلسیم، عملکرد ایمنی و وضعیت التهابی همراه است و اختلال در سازگاری با این مرحله می‌تواند با کاهش عملکرد تولیدمثلی همراه شود. تنش گرمایی نیز با اثرگذاری بر محور تولیدمثل، عملکرد فولیکول، استروئیدوژنز، اسپرماتوژنز و تکوین رویان، یکی از عوامل مهم کاهش باروری محسوب می‌شود. در طیور، علاوه بر تنش گرمایی و تنش اکسیداتیو، کاهش کیفیت اسپرم و کاهش باروری خروس‌های مولد، به ویژه در سنین بالاتر، اهمیت ویژه‌ای دارد. بر این اساس، بهبود باروری در واحدهای تولیدی نیازمند رویکردی یکپارچه و پیشگیرانه است که بر مدیریت دوره انتقال، کنترل شرایط محیطی، حفظ سلامت دستگاه تولیدمثل، پایش کیفیت گامت، تشخیص مناسب فحلی و زمان تلقیح و استفاده هدفمند از فناوری‌های کمک باروری استوار باشد. وقوع جنگ منجر به فعال‌سازی محور تنش، بروز اثرات هم‌افزا بین تنش اکسیداتیو و ایمنی و فروپاشی زیرساخت‌های بیولوژیک مؤثر در مدیریت تولیدمثل در دام می‌شود. در این مطالعه، مهم‌ترین سازوکارهای فیزیولوژیک مؤثر بر باروری و راهکارهای علمی و کاربردی قابل استفاده در صنعت دام و طیور ایران و تأثیر جنگ بر فیزیولوژی تولیدمثل دام مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: تنش اکسیداتیو، تنش گرمایی، سلامت رحم، کیفیت گامت، مدیریت تولیدمثل

***نویسنده مسئول:** mjkarimisabet@ut.ac.ir

بخش: فیزیولوژی دام و طیور **دبیر تخصصی:** محمدجواد کریمی ثابت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۱۵ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۶/۱۸ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۲۲ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۶/۲۳

رفرنس‌دهی: کریمی ثابت، م.ج.، مسترشد، ع. راهکارهای علمی و کاربردی برای بهبود باروری دام و طیور ایران با تأکید بر فیزیولوژی تولیدمثل. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(ویژه‌نامه): ۳۲-۳۸.

مقدمه

باروری در دام و طیور پیامد عملکرد هماهنگ چندین فرآیند فیزیولوژیک است. به عنوان مثال محور نوروآندوکرینی، گنادها، متابولیسم، ایمنی و تولیدمثل باید در شرایط مناسبی قرار داشته باشند تا تولید گامت، لقاح و تکوین اولیه رویان با موفقیت انجام شود. از این رو، کاهش عملکرد تولیدمثلی را نمی‌توان بدون توجه به زمینه فیزیولوژیک حیوان و شرایط مدیریتی آن بررسی کرد (Bruinjé and LeBlanc, 2025; Castro *et al*., 2026).

در ماده‌ها، هورمون آزادکننده گنادوتروپین (GnRH) از هیپوتالاموس ترشح می‌شود و ترشح گنادوتروپین‌های هیپوفیزی شامل هورمون لوتئینه‌کننده (LH) و هورمون محرک فولیکول (FSH) را تنظیم می‌کند و از این طریق در کنترل عملکرد تخمدان، رشد فولیکولی و تخمک‌ریزی نقش دارد (Hassanein *et al*., 2024). پس از تخمک‌ریزی، جسم زرد به عنوان یک غده درون‌ریز موقت شکل می‌گیرد و به طور عمده هورمون پروژسترون ترشح می‌کند که برای تنظیم چرخه فحلی و حفظ آبستنی اهمیت دارد (Schams and Berisha, 2004; Sakumoto, 2016). در نرها، عملکرد سلول‌های لایدیگ و سرتولی و ساختار بافت زایای بیضه در تنظیم استروئیدوژنز و اسپرماتوژنز مشارکت دارند.

بنابراین، عوامل محیطی و متابولیکی می‌توانند در چندین سطح از این زنجیره بر عملکرد تولیدمثلی اثر بگذارند. برای مثال، تنش گرمایی می‌تواند عملکرد گامت‌ها و رویان اولیه را مختل کند و اختلالات متابولیکی و التهابی دوره انتقال نیز با کاهش عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری ارتباط دارند (Castro *et al*., 2026; Bruinjé and LeBlanc, 2025). هدف از ارائه این مطالعه، بررسی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر باروری دام و طیور از دیدگاه فیزیولوژی تولیدمثل و ارائه راهکارهایی است که قابلیت تبدیل‌شدن به برنامه‌های مدیریتی عملی در واحدهای تولیدی کشور را داشته باشند. علاوه بر این، تأثیر جنگ بر فیزیولوژی تولیدمثل دام نیز بررسی خواهد شد.

باروری؛ خروجی یک سامانه فیزیولوژیک چندلایه

برای درک صحیح کاهش باروری، مسیر تولیدمثل باید از تولید و بلوغ گامت تا لقاح و حفظ آبستنی به صورت یک زنجیره به هم پیوسته در نظر گرفته شود. در ماده‌ها، رشد و بلوغ فولیکول، تخمک‌ریزی، تشکیل و عملکرد جسم زرد و تعامل میان رحم و جنین در مراحل مختلف تولیدمثل اهمیت دارند (Hassanein *et al*., 2024; Schams and Berisha, 2004; Sakumoto, 2016).

در نرها نیز وجود اسپرم در انزال به تنهایی معادل باروری مناسب نیست. اسپرم باید از زنده‌مانی و تحرک مناسب برخوردار باشد و سلامت غشای پلاسمایی، آکروزوم و ماده ژنتیکی آن حفظ شده باشد. در طیور، اسپرم پس از انزال باید مجموعه‌ای از مراحل را طی کند تا به محل لقاح برسد و بتواند با تخمک تعامل مؤثر داشته باشد؛ بنابراین، ارزیابی چند بُعدی کیفیت اسپرم می‌تواند نسبت به اتکا به یک شاخص منفرد، تصویر کامل‌تری از قابلیت بالقوه باروری ارائه کند (Bongalhardo, 2025). از این نظر، باروری را می‌توان یک خروجی نهایی حاصل از تعامل چندین شاخص فیزیولوژیک، زیستی و مدیریتی دانست که ارزیابی آن باید از مرحله تشخیص شکست تولیدمثلی فراتر رود.

دوره انتقال؛ نقطه آغاز مدیریت باروری در گاو شیری

دوره انتقال، که به سه هفته قبل از زایش تا سه هفته پس از آن گفته می‌شود، یکی از حساس‌ترین مراحل چرخه تولیدی گاو شیری است. در این دوره، حیوان با تغییرات قابل توجه در میزان مصرف خوراک، متابولیسم انرژی و چربی، متابولیسم کلسیم، عملکرد سیستم ایمنی و فرآیندهای التهابی مواجه است (Zhao *et al*., 2024; Bruinjé and LeBlanc, 2025). کاهش مصرف ماده خشک هم‌زمان با افزایش نیازهای متابولیکی آغاز شیردهی می‌تواند منجر به تعادل منفی انرژی شود و ذخایر چربی را بسیج کند. شدت و تداوم اختلالات متابولیکی و التهابی در این دوره با پیامدهای سلامت و عملکرد تولیدمثلی پس از زایش ارتباط دارد (Bruinjé and LeBlanc, 2025). این ارتباط می‌تواند در چند سطح از جمله تغییر در فعالیت تخمدان، تغییر در کیفیت اووسیت و تغییر در عملکرد جسم زرد ایجاد شود. در نتیجه، اختلالات دوره انتقال ممکن است با تأخیر در بازگشت فعالیت تخمدانی و کاهش برخی شاخص‌های عملکرد تولیدمثلی همراه باشند (Bruinjé and LeBlanc, 2024; Bruinjé and LeBlanc, 2025). بنابراین، مدیریت باروری نباید از زمان شروع برنامه تلقیح آغاز شود، بلکه باید از دوره پیش از زایش مورد توجه قرار گیرد. حفظ مصرف مناسب ماده خشک، مدیریت جیره، تأمین آب کافی، پایش وضعیت بدنی و پیشگیری و تشخیص زودهنگام بیماری‌های دوره انتقال، از اقدامات اساسی این مرحله هستند (Bruinjé and LeBlanc, 2025). از سوی دیگر، میکروبیوتای شکمبه در حین زایش دچار تغییرات قابل توجهی می‌شود و با سازگاری تغذیه‌ای و متابولیکی حیوان ارتباط دارد؛ بنابراین، مدیریت تغذیه در این دوره باید پایداری عملکرد شکمبه را نیز مدنظر قرار دهد (Zhao *et al*., 2024).

تنش گرمایی؛ تهدید هم‌زمان برای گامت، رویان و عملکرد تولیدمثلی

تنش گرمایی یکی از عوامل محیطی مهم مؤثر بر تولیدمثل دام و طیور است. پیامدهای آن فقط به افزایش دمای بدن محدود

نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از پاسخ‌های نوروآندوکرینی، متابولیکی و سلولی را دربرمی‌گیرد (Castro *et al*., 2026; Mangan and Siwek, 2024). در گاو ماده، تنش گرمایی می‌تواند بر سیگنال‌دهی محور هیپوتالاموس–هیپوفیز–تخمدان (HPO)، خون‌رسانی فولیکولی و استروئیدوژنز اثر بگذارد و با افزایش فشار اکسیداتیو و متابولیکی در محیط فولیکولی، صلاحیت اووسیت را کاهش دهد. برخی پیامدهای آسیب حرارتی اووسیت نیز ممکن است در موج‌های فولیکولی بعدی ادامه داشته باشند (Castro *et al*., 2026). در گاو نر، افزایش دمای بیضه می‌تواند تنظیم درجه حرارت بیضه و اسپرماتوژنز را مختل کند. پیامدهای این اختلال ممکن است با تأخیر ظاهر شوند و شامل تغییر در کیفیت اسپرم، یکپارچگی کروماتین و تحرک باشند (Castro *et al*., 2026; Celeghini *et al*., 2024). رویان‌های اولیه نیز پیش از کسب توانایی کامل برای پاسخ به تنش گرمایی، نسبت به افزایش دما حساسیت بالایی نشان می‌دهند. بروز اختلال در عملکرد میتوکندری، بروز تنش اکسیداتیو و فعال‌شدن مسیرهای آپوپتوزی از مکانیسم‌های مطرح در آسیب گرمایی رویان هستند (Castro *et al*., 2026).

راهکار مدیریتی

کنترل تنش گرمایی باید بر کاهش بار گرمایی و افزایش توان حیوان برای دفع گرما متمرکز باشد. در طیور، راهکارهای مدیریتی شامل بهبود تهویه و سرمایش، فراهم‌کردن آب مناسب، مدیریت تراکم، اصلاح مدیریت خوراک و سایر اقدامات متناسب با شرایط سالن و اقلیم است (Mangan and Siwek, 2024). بنابراین، استفاده از یک مکمل منفرد نباید جایگزین اصلاح شرایط محیطی و مدیریت پایه شود.

تغذیه و وضعیت متابولیکی؛ زیربنای فیزیولوژی تولیدمثل

تغذیه از طریق تأمین انرژی و مواد مغذی و نیز اثرگذاری بر وضعیت متابولیکی حیوان می‌تواند با عملکرد دستگاه تولیدمثل ارتباط داشته باشد. در گاو شیری، تعادل منفی انرژی در ابتدای دوره شیردهی بخشی از سازگاری طبیعی هورمونی است که متناسب با افزایش نیازهای تولیدی است؛ بنابراین هدف مدیریت، حذف کامل این وضعیت نیست، بلکه محدود کردن شدت و تداوم آن و پیشگیری از پیامدهای نامطلوب متابولیکی است (Bruinjé and LeBlanc, 2025). مدیریت صحیح جیره، حفظ میزان مصرف ماده خشک، توجه به سلامت شکمبه و پیشگیری از اختلالات متابولیکی باید در کنار برنامه تولیدمثلی گله انجام شود (Bruinjé and LeBlanc, 2025; Zhao *et al*., 2024). در طیور نیز شرایط تغذیه‌ای و محیطی می‌توانند بر وضعیت اکسیداتیو اثر بگذارند. با این حال، استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی باید براساس شرایط گله و شواهد موجود انجام شود و جایگزین اصلاح عوامل اصلی ایجادکننده تنش نشود (Oke *et al*., 2024).

سلامت رحم؛ شرط مهم برای تداوم آبستنی

سلامت دستگاه تولیدمثل ماده، به ویژه در دوره پس از زایش، یکی از مؤلفه‌های مهم عملکرد تولیدمثلی گاو شیری است. متریت و اندومتریت از بیماری‌های مهم رحمی هستند که با اختلال در سلامت و عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیری ارتباط دارند (Várhidi *et al*., 2024). پژوهش‌های جدید علاوه بر عوامل بیماری‌زا، بر تعامل میان میکروبیوتای دستگاه تولیدمثل، پاسخ ایمنی و محیط بافت رحم تمرکز کرده‌اند. این رویکرد توجه بیشتری را به پیشگیری و کاهش مصرف غیرضروری آنتی‌میکروبیال‌ها معطوف کرده است (Várhidi *et al*., 2024). در سطح مزرعه، مدیریت بهداشتی زایش، کاهش آلودگی محیطی، شناسایی زودهنگام بیماری و درمان مبتنی بر تشخیص از اقدامات مهم محسوب می‌شوند (Várhidi *et al*., 2024). استفاده از پروبیوتیک‌های دستگاه تناسلی نیز به عنوان یک رویکرد نوظهور مورد بررسی قرار گرفته است، امّا شواهد فعلی برای آن هنوز در حال توسعه است و چنین راهکارهایی نباید بدون پشتوانه کافی، جایگزین برنامه‌های استاندارد پیشگیری و درمان شوند (Adnane *et al*., 2024).

کیفیت اسپرم؛ جزء اساسی برنامه باروری

ارزیابی عملکرد تولیدمثلی نباید صرفاً بر حیوان ماده متمرکز باشد. کیفیت اسپرم، به ویژه در سیستم‌های تلقیح مصنوعی و گله‌هایی با نسبت محدود نر به ماده، می‌تواند نقش مهمی در موفقیت تولیدمثلی داشته باشد (Bongalhardo, 2025; Ansari, 2024). تحرک اسپرم یک شاخص مهم است، امّا به تنهایی تمام ظرفیت باروری را نشان نمی‌دهد. زنده‌مانی، یکپارچگی غشای پلاسمایی، وضعیت آکروزوم و سلامت DNA نیز می‌توانند اطلاعات تکمیلی درباره کیفیت اسپرم فراهم کنند. در طیور، استفاده از مجموعه‌ای از آزمون‌های مکمل برای ارزیابی قابلیت بالقوه اسپرم توصیه شده است (Bongalhardo, 2025). در شرایط تنش گرمایی، ارزیابی چند بعدی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا آسیب گرمایی بیضه ممکن است با تأخیر در کیفیت اسپرم آشکار شود (Castro *et al*., 2026; Celeghini *et al*., 2024).

کاهش باروری خروس‌های مولد

در خروس‌های مولد گوشتی، افزایش سن می‌تواند با کاهش عملکرد تولیدمثلی همراه شود و این موضوع به دلیل نسبت پایین نر به ماده در گله‌های مولد اهمیت اقتصادی دارد (Ansari, 2024). بر اساس مرورهای اخیر، افزایش وزن، اختلال

در عملکرد سلول‌های سرتولی و لایدیگ، تغییرات هورمونی، کاهش ظرفیت دفاع آنتی‌اکسیدانی و افت کیفیت اسپرم از عوامل مرتبط با کاهش باروری خروس‌ها هستند. همچنین کاهش باروری در نرهای مولد پس از حدود ۴۵ هفتگی گزارش شده است (Ansari, 2024). از این رو، پایش وزن بدن، مدیریت تغذیه متناسب با سن و مرحله تولید و ارزیابی روند کیفیت اسپرم می‌تواند در برنامه مدیریت خروس‌های مولد مورد توجه قرار گیرد (Ansari, 2024). برخی مطالعات نیز اثر مداخلات تغذیه‌ای بر کیفیت اسپرم و عملکرد تولیدمثلی خروس‌های مسن را بررسی کرده‌اند، امّا تعمیم نتایج این مداخلات به همه گله‌ها نیازمند توجه به شرایط تغذیه‌ای و مدیریتی هر گله است (Yarmohammadi Barbarestani *et al*., 2024).

تنش اکسیداتیو؛ حلقه مشترک میان چند عامل ناباروری

گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) در مقادیر فیزیولوژیک در برخی فرآیندهای سلولی نقش دارند، امّا افزایش تولید آن‌ها در شرایطی که ظرفیت دفاع آنتی‌اکسیدانی کافی نیست، می‌تواند به تنش اکسیداتیو منجر شود (Oke *et al*., 2024). اسپرم در برابر آسیب اکسیداتیو حساس است. در اسپرم پرندگان، محتوای بالای اسیدهای چرب غیراشباع غشای پلاسمایی و محدودیت نسبی برخی سامانه‌های دفاع آنتی‌اکسیدانی، حساسیت آن را به پراکسیداسیون لیپیدی افزایش می‌دهد. این فرآیند می‌تواند با کاهش کیفیت غشا و اختلال در عملکرد اسپرم همراه شود (Yarmohammadi Barbarestani *et al*., 2025). در طیور، تنش اکسیداتیو می‌تواند تحت تأثیر عوامل محیطی، تغذیه‌ای و مدیریتی قرار گیرد و با عملکرد تولیدی و تولیدمثلی ارتباط داشته باشد (Oke *et al*., 2024). بنابراین، رویکرد مدیریتی مناسب آن است که ابتدا عوامل ایجادکننده تنش، مانند تنش گرمایی، بیماری یا اختلالات تغذیه‌ای، شناسایی و اصلاح شوند و سپس در صورت وجود شواهد کافی، مداخلات تغذیه‌ای هدفمند مورد استفاده قرار گیرند.

تشخیص فحلی و زمان‌بندی صحیح تلقیح

تشخیص مناسب فحلی یکی از اجزای مهم مدیریت تولیدمثل در گله‌های گاو شیری است، به ویژه در سیستم‌هایی که تلقیح مصنوعی کاربرد گسترده دارد. روش‌های سنتی مشاهده رفتار می‌توانند با استفاده از فناوری‌هایی مانند پایش فعالیت حرکتی، حسگرها، تحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی تکمیل شوند (Das *et al*., 2023). با این حال، عملکرد این فناوری‌ها باید در شرایط واقعی مزرعه و با توجه به حساسیت، ویژگی، هزینه و قابلیت اجرایی آن‌ها ارزیابی شود؛ زیرا همه فناوری‌های موجود به یک اندازه اعتبارسنجی نشده‌اند (de Vries *et al*., 2023).

همزمان‌سازی فحلی نیز یکی از ابزارهای مدیریتی مورد استفاده برای کنترل زمان تخمک‌ریزی و تلقیح است. برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی‌شده بر کنترل رشد فولیکول، میزان غلظت پروژسترون و زمان تخمک‌ریزی استوار هستند و می‌توانند مدیریت تولیدمثل را در گله تسهیل کنند (Sales *et al*., 2024; Hassanein *et al*., 2024). بنابراین، همزمان‌سازی فحلی نباید به عنوان درمانی برای اختلالات زمینه‌ای باروری در نظر گرفته شوند بلکه باید به عنوان ابزار مدیریت زمان تولیدمثل در نظر گرفته شود.

فناوری‌های کمک باروری؛ تقویت‌کننده یک سیستم مدیریتی مناسب

تلقیح مصنوعی، تلقیح مصنوعی زمان‌بندی‌شده و انتقال رویان از فناوری‌های مهم مورد استفاده در مدیریت تولیدمثل و پیشرفت ژنتیکی گاو هستند. توسعه برنامه‌های همزمان‌سازی، تولید رویان‌های حاصل از لقاح و کشت در شرایط آزمایشگاهی و انتقال رویان، دامنه کاربرد فناوری‌های کمک باروری را گسترش داده است (Sales *et al*., 2024; Pugliesi *et al*., 2024; Lonergan, 2024). با این حال، موفقیت انتقال رویان به عواملی مانند کیفیت رویان و وضعیت گیرنده وابسته است؛ بنابراین، فناوری باید در چارچوب یک برنامه مدیریتی مناسب به کار گرفته شود (Lonergan, 2024). در نتیجه، ترتیب منطقی مداخله در یک واحد تولیدی را می‌توان چنین در نظر گرفت:

سلامت و تغذیه مناسب ← کنترل عوامل محیطی ← ارزیابی وضعیت تولیدمثلی ← بهینه‌سازی زمان تلقیح ← استفاده هدفمند از فناوری‌های کمک باروری.

این رویکرد از آن جهت اهمیت دارد که فناوری‌های پیشرفته زمانی بیشترین ارزش را دارند که محدودیت‌های اصلی سلامت، تغذیه و مدیریت تولیدمثل کنترل شده باشند.

انتخاب ژنتیکی برای باروری و سازگاری محیطی

در برنامه‌های اصلاح‌نژادی، تمرکز بر روی صفات تولیدی می‌تواند با نیاز به حفظ سازگاری حیوان با شرایط محیطی همراه باشد. در مناطق گرم، تحمل گرمایی و حفظ عملکرد تولیدمثلی تحت تنش گرمایی از موضوعات مورد توجه در برنامه‌های آینده اصلاحی است. در گاو نر، مطالعات درباره تنش گرمایی بیضه نشان داده‌اند که گرما می‌تواند بر اسپرماتوژنز و کیفیت اسپرم اثر بگذارد و تغییرات مولکولی، از جمله تغییر در الگوهای RNAها و microRNAهای اسپرم، در پاسخ به تنش گرمایی مشاهده شده

است (Celeghini *et al*., 2024). این یافته‌ها می‌توانند مبنایی برای پژوهش بیشتر درباره شناسایی حیوانات متحمل‌تر به گرما باشند؛ با این حال، استفاده گسترده از چنین نشانگرهایی در برنامه‌های معمول مزرعه‌ای به اعتبارسنجی بیشتری نیاز دارد (Celeghini *et al*., 2024). در طیور نیز انتخاب ژنتیکی باید در کنار مدیریت شرایط محیطی، تغذیه و سرمایش انجام شود و نباید به عنوان جایگزین کنترل تنش گرمایی در نظر گرفته شود (Mangan and Siwek, 2024).

مدیریت داده محور؛ گذار از واکنش به پیشگیری

ثبت و تجزیه و تحلیل منظم داده‌های تولیدمثلی می‌تواند امکان شناسایی زود هنگام تغییرات عملکرد گله را فراهم کند. فناوری‌های دامپروری دقیق با استفاده از حسگرها، داده‌های رفتاری و تولیدی و الگوریتم‌های تحلیلی، امکان پایش مستمر برخی شاخص‌های سلامت و تولیدمثل را فراهم کرده‌اند (Das *et al*., 2023). در گاوهای شیری، ثبت اطلاعاتی مانند تاریخ زایش، تلقیح، تشخیص آبستنی، بیماری‌های دوره انتقال، وضعیت بدنی و تولید شیر می‌تواند برای تجزیه و تحلیل روند عملکرد تولیدمثلی گله مورد استفاده قرار گیرد. در گله‌های مولد طیور نیز ثبت روند باروری، جوجه‌درآوری، سن گله، وزن و کیفیت اسپرم خروس‌ها می‌تواند برای پایش عملکرد تولیدمثلی مفید باشد. با این حال، ارزش این سامانه‌ها به کیفیت داده، اعتبارسنجی الگوریتم‌ها و قابلیت تبدیل خروجی آن‌ها به تصمیم مدیریتی وابسته است (de Vries *et al*., 2023). بنابراین، مدیریت داده محور زمانی ارزشمند است که ثبت اطلاعات به تصمیم مشخص مدیریتی منجر شود و صرفاً به جمع‌آوری داده محدود نماند.

الگوی پیشنهادی برای بهبود باروری در صنعت دام و طیور ایران

بر اساس شواهد فیزیولوژیک و مدیریتی موجود، می‌توان یک برنامه عملیاتی پنج مرحله‌ای پیشنهاد کرد:

۱. پیشگیری و پایش: ثبت منظم اطلاعات تولیدمثلی، وضعیت بدنی، بیماری‌ها و شرایط محیطی و تجزیه و تحلیل روند تغییرات.

۲. حفظ تعادل متابولیکی: تمرکز بر مصرف ماده خشک، سلامت شکمبه، مدیریت دوره انتقال و پیشگیری از اختلالات متابولیکی در گاوهای شیری (Bruinjé and LeBlanc, 2025; Zhao *et al*., 2024).

۳. حفاظت از محیط تولیدمثلی: پیشگیری و تشخیص زودهنگام بیماری‌های رحمی و پایش کیفیت اسپرم (Várhidi *et al*., 2024; Bongalhardo, 2025).

۴. بهینه‌سازی زمان تولیدمثل: بهبود تشخیص فحلی، انتخاب زمان مناسب تلقیح و استفاده منطقی از برنامه‌های همزمان‌سازی (Sales *et al*., 2024; Hassanein *et al*., 2024).

۵. استفاده هدفمند از فناوری: به‌کارگیری تلقیح مصنوعی، انتقال رویان، سامانه‌های پایش و روش‌های پیشرفته ارزیابی گامت در گله‌هایی که زیرساخت‌های پایه آن‌ها مناسب است (Pugliesi *et al*., 2024; Lonergan, 2024). این الگو بر یک اصل تأکید دارد که فناوری باید در خدمت یک سیستم مدیریتی سالم قرار گیرد، نه اینکه جایگزین مدیریت پایه شود.

تأثیر جنگ بر فیزیولوژی تولیدمثل دام

فعال‌سازی محور هیپوتالاموس–هیپوفیز–آدرنال (HPA) و سرکوب محور هیپوتالاموس–هیپوفیز–گناد (HPG)

در شرایط ناشی از جنگ، عوامل تنش‌زای محیطی مانند صداهای ناهنجار، حمل‌ونقل اضطراری و عدم ثبات محیطی منجر به تحریک مزمن محور HPA می‌شود. افزایش سطح گلوکوکورتیکوئیدها اثر بازدارندگی مستقیم بر ترشح ضربانی GnRH در هیپوتالاموس دارد. کاهش ترشح LH و FSH منجر به اختلال در بلوغ فولیکولی، تاخیر در تخمک‌ریزی و افزایش نرخ مرگ‌ومیر زودرس جنین می‌شود. در دام‌های نر، تنش مزمن با سرکوب تولید تستسترون و آسیب به سلول‌های لایدیگ، کیفیت اسپرم را به شدت کاهش می‌دهد (Moberg, 2000).

هم‌افزایی تنش اکسیداتیو و ضعف ایمنی

جنگ با مختل کردن زنجیرهٔ تأمین، تغذیه دام را با کمبود ریزمغذی‌های ضروری مانند روی و سلنیوم مواجه می‌کند که نقش کلیدی در ایمنی دارند. کمبود این ریزمغذی‌ها توانایی دفاعی در برابر رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد و منجر به تنش اکسیداتیو می‌شود. از آن جا که گامت‌ها به دلیل داشتن غشای لیپیدی غنی از اسیدهای چرب غیراشباع، به شدت حساس به پراکسیداسیون لیپیدی هستند، کاهش منابع آنتی‌اکسیدانی ناشی از سوء تغذیه در شرایط جنگی مستقیما نرخ باروری را کاهش می‌دهد (Yu *et al*., 2026).

فروپاشی زیرساخت‌های بیوتکنولوژیک

در مناطق درگیر جنگ، مدیریت دقیق تولیدمثل مانند تلقیح مصنوعی یا همزمان‌سازی فحلی به دلیل دو عامل غیرممکن یا محدود می‌شود:

قطع زنجیره سرد: بسیاری از هورمون‌های تنظیم‌کننده فحلی و واکسن‌ها نیاز به دمای کنترل‌شده دارند که در شرایط ناپایداری انرژی و حمل‌ونقل از بین می‌روند (Sultana, 2026).

کاهش خدمات تخصصی: فقدان دسترسی به دامپزشکان و کارشناسان، تشخیص بیماری‌های عفونی تولیدمثل را با تأخیر مواجه می‌کند و باعث گسترش پادتن‌های رحمی می‌شود که نرخ آبستنی را به حداقل می‌رساند (Givens and Marley; 2008).

نتیجه‌گیری کلی

بهبود باروری در صنعت دام و طیور ایران نیازمند حرکت از رویکردهای تک عاملی به سمت مدیریت یکپارچه فیزیولوژی تولیدمثل است. مدیریت دوره انتقال، حفظ تعادل متابولیکی، کنترل تنش گرمایی، حفظ سلامت تولیدمثلی، پایش چند بُعدی کیفیت اسپرم، مدیریت تنش اکسیداتیو، تشخیص مناسب فحلی و استفاده هدفمند از فناوری‌های کمک تولیدمثلی، مجموعه‌ای از نقاط مداخله مهم در این مسیر هستند. جنگ با تأثیر بر فیزیولوژی تولیدمثل دام می‌تواند منجر به ناباروری در حیوانات مزرعه شود. از آنجا که این عوامل با یکدیگر تعامل دارند، برنامه‌های افزایش باروری باید بر پیشگیری، پایش مستمر و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های واقعی هر گله استوار باشند. چنین رویکردی می‌تواند ظرفیت ژنتیکی دام و طیور را با احتمال بیشتری به عملکرد تولیدمثلی مطلوب تبدیل کند و به افزایش پایداری تولید کمک نماید.

منابع

Adnane, M., Whiston, R., Tasara, T., Bleul, U., and Chapwanya, A. (2024). “Harnessing vaginal probiotics for enhanced management of uterine disease and reproductive performance in dairy cows: A conceptual review.” *Animals*, 14(7), 1073.

Ansari, M. (2024). “Recent strategies to mitigate reproductive aging in male broiler breeders: A review.” *Animal Reproduction Science*, 268, 107570.

Barbarestani, S. Y., Samadi, F., Pirsaraei, Z. A., & Zaghari, M. (2024). “Barley sprouts and D-aspartic acid supplementation improves fertility, hatchability, and semen quality in aging male broiler breeders by up-regulating StAR and P450SCC gene expressions.” *Poultry Science*, *103*(6), 103664.

Barbarestani, S. Y., Samadi, F., Zaghari, M., Khademian, S., Pirsaraei, Z. A., & Kastelic, J. P. (2025). “A review of antioxidant strategies to improve reproduction in aging male broiler breeders.” *Geroscience*, *47*(1), 573-589.

Bongalhardo, D.C. (2025). Sperm fitness assessment in poultry: Brief review of in vitro methods.” *Animal Reproduction Science*, 272, 107666.

Bruinjé, T.C., and LeBlanc, S.J. (2025). “Invited review: Inflammation and health in the transition period influence reproductive function in dairy cows. *Animals*, 15(5), 633.

Castro, B., Sosa, F., and Ortega, M.S. (2026). “Heat stress as a multilevel disruptor of gamete function and early embryo development in cattle.” *Journal of Dairy Science*. doi:10.3168/jds.2026-28382.

Celeghini, E.C.C., Baatch-Nascimento, F., Bozzi, A.R., Garcia-Oliveros, L.N., and Arruda, R.P. (2024). “Bovine testicular heat stress: From climate change to effects on microRNA profile.” *Animal Reproduction Science*, 270, 107620.

Das S, Shaji A, Nain D, Singha S, Karunakaran M, Baithalu RK. (2023) “Precision technologies for the management of reproduction in dairy cows”. *Trop Anim Health Prod*. 4;55(5):286.

Givens, M. D., & Marley, M. S. D. (2008). “Infectious causes of embryonic and fetal mortality.” *Theriogenology*, *70*(3), 270-285.

Hassanein, E.M., Szelényi, Z., and Szenci, O. (2024). “Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and its agonists in bovine reproduction I: Structure, biosynthesis, physiological effects, and its role in estrous synchronization.” *Animals*, 14(10), 1473.

Lonergan, P. (2024). “Embryo transfer: Past, present, future—a personal perspective.” *Animal Reproduction*, 21(3), e20240068.

Mangan, M., and Siwek, M. (2024). “Strategies to combat heat stress in poultry production—A review.” *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 108(3), 576–595.

Moberg, G. P. (2000). “Biological response to stress: implications for animal welfare.” In *The biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare.* (pp. 1-21). Wallingford, UK: CABI Publishing.

Oke, O. E., Akosile, O. A., Oni, A. I., Opowoye, I. O., Ishola, C. A., Adebiyi, J. O., Odeyemi A. J., Adjei-Mensah B., Uyanga V. A., & Abioja, M. O. (2024). “Oxidative stress in poultry production.” *Poultry Science*, *103*(9), 104003.

Pugliesi, G., Feltrin, I. R., Mattos, A. C. D., Silva, A. G., Morelli, K. G., Nishmura, T. K., & Sales, J. N. D. S. (2024). “Evolution over the last 40 years of the assisted reproductive technologies in cattle-the Brazilian perspective for embryo transfer and resynchronization programs (part II).” *Animal Reproduction*, *21*(3), e20240058.

Sales, J. N. D. S., Pugliesi, G., Carvalho, L. R., Simões, L. M. S., Lemos, L. A., Vicente, M. P., Silva, R. R. R., & Baruselli, P. S. (2024). “Evolution over the last 40 years of the assisted reproduction technologies in cattle-the Brazilian perspective I-timed artificial insemination.” *Animal Reproduction*, *21*(3), e20240034.

Sakumoto, R. (2016). “Pregnancy-associated changes in uterine-luteal relationships in cows: A mini-review.” *Reproductive Biology*, 16(2), 182–188.

Schams, D., and Berisha, B. (2004). “Regulation of corpus luteum function in cattle—An overview.” *Reproduction in Domestic Animals*, 39(4), 241–251.

Sultana, P. (2026). “Strengthening Livestock Vaccine Distribution and Cold-Chain Preparedness in the United States: A One Health Imperative.”

Várhidi, Z., Csikó, G., Bajcsy, Á.C., and Jurkovich, V. (2024). “Uterine disease in dairy cows: A comprehensive review highlighting new research areas.” *Veterinary Sciences*, 11(2), 66.

Yu, X., Jin, M., Zhang, Y., Lu, Y., Zhu, R., Liu, Y. F., Ma, Y. J., Song, J., & Sun, J. (2026). “Oxidative stress and its implications for male reproductive dysfunction: mechanistic Insights, clinical Impacts, and advances in therapeutic interventions.” *Andrology*, *14*(6), 1447-1460.

Zhao, X., Zhang, Y., Rahman, A., Chen, M., Li, N., Wu, T., Qi, Y., Zheng, N., Zhao, S., and Wang, J. (2024). “Rumen microbiota succession throughout the perinatal period and its association with postpartum production traits in dairy cows: A review.” *Animal Nutrition*, 18, 17–26.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 26 (Special Issue): 32-38

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Summer 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_109613.html

Scientific-Extensional Article

Scientific and Practical Strategies for Enhancing Fertility in Iranian Livestock and Poultry: A Focus on Reproductive Physiology

Mohammad Javad Karimi Sabet[1*] and Ali Mostarshed[2]

[1] Postdoctoral Researcher in Animal Physiology, Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

[2] M.Sc. Student of Animal and Poultry Physiology, Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.109613

Abstract

Fertility is a critical determinant of productivity, economic sustainability, and genetic progress in the livestock and poultry industry. Reproductive success is the result of the coordinated function of the Hypothalamic–Pituitary–Gonadal (HPG) axis, gamete growth and maturation, ovulation, fertilization, early embryonic development, corpus luteum function, and the readiness of the female reproductive tract for the implantation and maintenance of pregnancy. These processes are subject to the complex interplay of metabolic, nutritional, environmental, immunological, and managerial factors. In dairy cows, the transition period involves major shifts in energy and lipid metabolism, calcium metabolism, immune function, and inflammatory status; failure to successfully adapt to this phase can lead to impaired reproductive performance. Furthermore, heat stress is a major factor in reduced fertility, as it impacts the reproductive axis, follicular function, steroidogenesis, spermatogenesis, and embryonic development. In poultry, in addition to heat stress and oxidative stress, declines in sperm quality and fertility in breeding roosters, particularly at older ages, are of significant concern. Accordingly, improving fertility in production units requires an integrated and preventive approach based on transition period management, environmental control, maintenance of reproductive health, monitoring of gamete quality, accurate estrus detection and timing of insemination, and the targeted use of assisted reproductive technologies. The outbreak of war triggers the activation of the stress axis, leads to synergistic effects between oxidative and immune stress, and causes the collapse of biological infrastructure essential for reproductive management in livestock. This paper reviews the key physiological mechanisms affecting fertility, practical scientific strategies applicable to the Iranian livestock and poultry industry, and the impact of war on livestock reproductive physiology.

Keyword(s): Gamete quality, Heat stress, Oxidative stress, Reproductive management, Uterine health

***Corresponding Author E-mail:** mjkarimisabet@ut.ac.ir

Section: Animal and Poultry Physiology **Associate Editor:** Dr. Mohammad Javad Karimi Sabet

Received: 06 Sep 2026 **Revised:** 09 Sep 2026 **Accepted:** 13 Sep 2026 **Published online:** 14 Sep 2026

Citation: Karimi Sabet M. J., Mostarshed A. Scientific and Practical Strategies for Enhancing Fertility in Iranian Livestock and Poultry: A Focus on Reproductive Physiology. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(Special Issue): 32–38.

محصولات شرکت کیمیا دانش الوند

● پِرشیافَت کلسیمی

تامین انرژی و چربی
برای گروه های مختلف دامی

● پِرشیافَت امگا سه

تامین امگا 3 محافظت شده
با منشا روغن
ماهی و کتان
حمایت بیشتر از تولید مثل گله

● پِرشیافَت سیلور HP

تولید شیر با چربی بیشتر
گزینه مناسب در تنش گرمایی

● پِرشیافَت پلاس

سرشار از امگا ۹
حفظ اسکوربدنی

کیمیا دانش الوند
KIMIYA DANESH ALVAND

IMQ CERTIFIED
FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEM
ISO 22000:2018

IMQ CERTIFIED
QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001:2015

پرشیافت پیوند دانش و صنعت