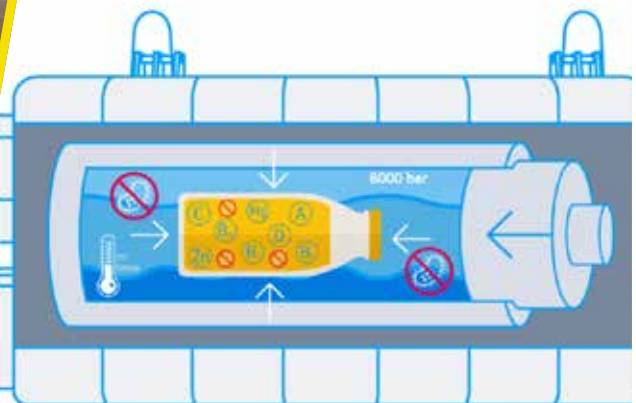


# مختار

دو فصلنامه علمی دانشجویی • اتحادیه  
انجمن‌های علمی دانشجویی علوم  
دامی و صنایع غذایی کشور • سال  
پنجم • شماره هفتم • بهار و تابستان ۱۴۰۲

## اثر افزودن چربی‌های اشباع و کلسیمی بر عملکرد گاوهای شیرده



اثرات فشار هیدرواستاتیک بالا بر استخراج  
ویوسنتز ترکیبات فنولیک مواد غذایی

در این شماره بخوانید...

### هم افزایی

داستان اتحادیه برگزیده:  
استمرار هدفمند معجزه می‌کند.

۷



### خارج از گود

چالش‌های موجود در دوره کارآموزی  
دانشجویان صنایع غذایی

۲۳



### کارآفرینان جوان

مصاحبه با مهندس علیرضا حسینیان

۳۷



اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی  
علوم دامی و صنایع غذایی  
شاپا چاپی (ISSN): ۲۷۸۳-۱۷۲۸  
شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۵۱۴۶

# بِسْمِ اللَّهِ



اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی  
علوم دامی و صنایع غذایی ایران



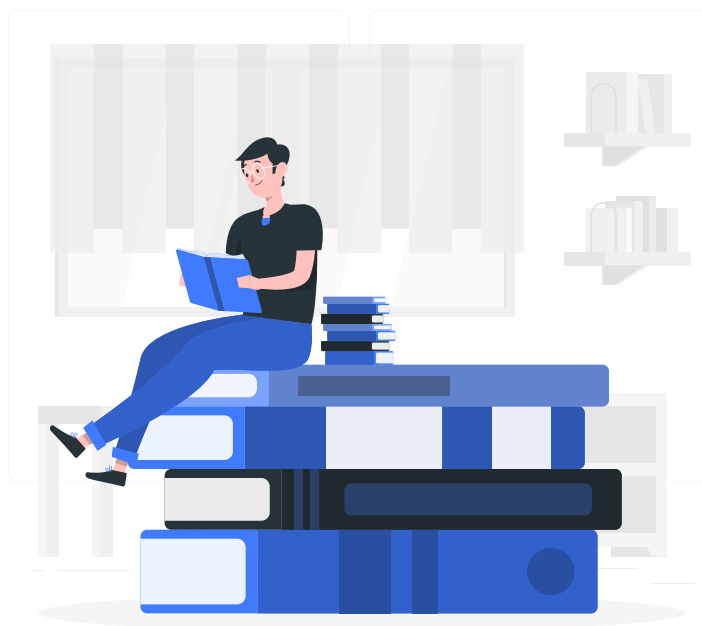
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
اداره کل فرهنگی و اجتماعی

## نشریه ملی ندا

دو فصلنامه علمی دانشجویی اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی کشور (دارای مجوز رسمی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری). سال پنجم. شماره هفتم. بهار و تابستان ۱۴۰۲. شماره مجوز: ۸/۸۱/۴۹۰۷۰. شاپای چاپی (ISSN): ۲۷۸۳-۱۷۲۸. شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۵۱۴۶. صاحب امتیاز: اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی کشور. مدیرمسئول: محمد فلاح. سردبیر: علی اکبری بالاجورشری. مشاوران تحریریه: علی اصغر خلیلی، مهدی عبادی. دبیر تخصصی: سمیه ابوالقاسمی. مدیر داخلی: راضیه صدیقی. ویراستار ادبی: معصومه قیامتین. طراحی جلد و صفحه آرایی: جلال انصاری - استودیو طراحی نیشا @NishaGraphy

<http://www.iafssau.ir> [Neda.iafssau1@gmail.com](mailto:Neda.iafssau1@gmail.com)

<https://t.me/IAFSSAU> [www.instagram.com/iafssau](http://www.instagram.com/iafssau)



## در این شماره بخوانید...

### خارج از گود

۲۳. چالش‌های موجود در دوره کارآموزی دانشجویان صنایع غذایی  
 ۲۵. تفکیک حیطة فارغ‌التحصیلان علوم دامی و دامپزشکی  
 ۲۷. ضایعات ماهی، بهره‌برداری و چالش‌ها  
 ۳۰. آینده اشتغال دانشجویان رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی و چالش‌های آن

### هم افزایی

۷. استمرار هدفمند، معجزه می‌کند!  
 ۸. گزارش چهارمین کنگره بین‌المللی بیست و نهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران  
 ۱۲. گزارش دوره‌ی آموزشی حیره‌نویسی گاوهای شیری با نرم‌افزار NASEM 2021  
 ۱۴. گزارش سومین جلسه از سلسله جلسات چالش  
 ۱۶. گزارش مسابقات مهندس شو و عکاسی  
 ۱۹. گزارش ویدئوهای معرفی سیستم‌های مدیریت کیفیت و کاربرد روش‌های بیولوژیکی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت و فرآورده‌ها



## کارآفرینان جوان



۳۵. مصاحبه با مهندس حمیده صابری

۳۷. مصاحبه با مهندس علیرضا حسینیان

## مقالات علوم دامی

۴۱. تازه‌های تغذیه مواد معدنی در گاوهای شیری دوره انتقال

۴۶. تأثیر استرس گرمایی بر مرغ تخم‌گذار و برخی راه‌های کاهش

اثرات منفی آن ۵۱. مروری بر هورمون‌های تیروئید در طیور ۵۸.

اثر افزودن چربی‌های اشباع و کلسیمی بر عملکرد گاوهای شیرده

## مقالات صنایع غذایی

۶۵. اثرات فشار هیدرواستاتیک بالا بر

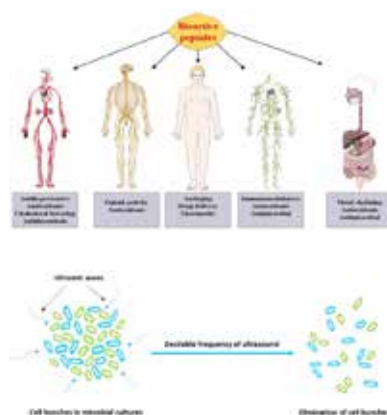
استخراج و بیوسنتز ترکیبات فنولیک مواد

غذایی ۷۲. تأثیر پپتیدهای زیست فعال

بر تقویت سیستم ایمنی بدن ۷۹. فواید

دانه‌ی آووکادو ۸۳. استفاده از اولتراسوند

یا فراصوت در افزایش کارایی استارتر



# سخن مدیر مسئول

## به نام خدا

بسیار خرسند و خوشحالیم که شما همراهان عزیز را در شماره هفتم نشریه سراسری ندا در کنار خود داریم. نشریه ندا علی‌رغم فراز و فرودهای بسیاری که داشته، توانسته با غلبه بر تمام مشکلات، با توان دانشجویانی که همواره دغدغهی آبادانی و خرمی میهن عزیزمان را داشته‌اند، از پس مشکلات برآمده و توانسته در جشنواره بین‌المللی حرکت مفتخر به دریافت عنوان نشریه برگزیده شود، که این عنوان بدون همراهی سردبیر محترم، هیئت تحریریه پویا، دبیر و هیئت‌رئیس محترم اتحادیه ممکن نبود.

نگرش تیم ندا از بدو شروع به کار در فضای مطبوعاتی دانشجویی کشور، همواره استقلال مطبوعاتی بوده است و عدم ارتباط جناحی، که با نگاهی صادقانه و سازنده همراه بوده و هرگز اخلاق مطبوعاتی را زیر پا نگذاشته است. این شاخصه‌های مهم در کنار مهارت دوستان در هیئت تحریریه توانسته این موفقیت در جشنواره بین‌المللی حرکت را رقم بزند.

امیدواریم بتوانیم در کنار پژوهشگران و محققان برتری که افتخار همکاری با این عزیزان را داشتیم، نقش هرچند کوچکی را در پیشبرد اهداف علمی میهن عزیزمان داشته باشیم.

تیم نشریه دانشجویان علوم دامی و صنایع غذایی ایران (ندا)، همواره از پیشنهادات و انتقادات شما مخاطبین ارجمند خرسند شده و مسیر اعتلای خود را در نظرات شما عزیزان می‌بیند. در پایان از تمامی دوستان گران‌قدری که ما را در این شماره یاری نمودند کمال تشکر را داریم.

محمد فلاح

دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور دانشگاه تهران

## به نام خدا

خدا را شاکرم که یک بار دیگر این فرصت به بنده دست داد تا در کنار دوستان فعال در اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران به عنوان عضو کوچک از تیم بزرگ نشریه ملی ندا در خدمت شما خوانندگان عزیز باشم. این جانب به اتفاق گروه تحریریه نشریه ملی ندا همواره تلاش نموده‌ایم که با تهیه، تنظیم و انتشار مطالب مفید در حوزه‌ی دام و طیور و صنعت غذا، قدمی در مسیر ارتقای علم دانشجویان عزیز در این دو رشته برداشته و تأثیری مثبت در شرایط حال حاضر این دو صنعت بزرگ کشور داشته باشیم. به نظر بنده یکی از مشکلات نظام آموزش دانشگاهی به خصوص در تعلیم دانشجویان رشته‌های کشاورزی این است که دانشجویان در طی تحصیل دانشگاهی، تفکر نقادانه (Critical thinking) را نسبت به مسائل در حال وقوع در صنعت مربوطه به خوبی فرا نمی‌گیرند و این نوع طرز فکر به خوبی در دانشجویان تقویت نمی‌شود. این که دانشجویان بتوانند به خوبی وقایع صنعت را تجزیه و تحلیل کنند و به راحتی هر رخدادی را قبول یا رد ننمایند، به طرز فکر درست نسبت به این اتفاقات برمی‌گردد که متأسفانه این شیوه تفکر در نظام آموزشی دانشگاهی جایی ندارد.

بنابراین یکی از اهداف ما در نشریه ملی ندا از ابتدای فعالیت تاکنون، تشویق به تحلیل مسائل و اتفاقات روز دنیا در صنعت دامپروری و صنعت غذا توسط دانشجویان می‌باشد. به طوری که سعی نموده‌ایم در بخش «خارج از گود» نشریه که در خصوص مسائل، مشکلات و چالش‌های پیش روی دانشگاه و صنعت است، بستری را فراهم سازیم تا دانشجویان با حفظ احترام به نقد و بررسی اتفاقات به ظاهر ساده در دانشگاه و صنعت پرداخته و از آن‌ها نتیجه‌گیری نمایند.

در مجموع نشریه حاضر، حاصل چندین ماه تلاش صادقانه‌ی گروه تحریریه در بخش‌های پنج‌گانه می‌باشد و امید است که مطالب آن در دانش‌افزایی هر چه بیشتر خوانندگان محترم مؤثر واقع شود.

علی اکبری بالاجورشری  
دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور دانشگاه گیلان



# هم افزایی



**دبیر سرویس**

**سوگند جهاندار**

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم دامی

دانشگاه گیلان



**استمرار هدفمند، مسجزه می‌کند!**

۷

گزارش چهارمین کنگره بین‌المللی و بیست و نهمین  
کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

۸

گزارش دوره‌ی آموزشی جیره‌نویسی گاوهای شیری  
با نرم‌افزار NASEM 2021

۱۲

گزارش سوهمین جلسه از سلسله جلسات چالش

۱۴

گزارش مسابقات مهندس شو و عکاسی

۱۶

گزارش وینارهای همیزی سیستم‌های مدیریت کیفیت و کاربرد روش‌های  
بیولوژیکی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت و فرآورده‌ها

۱۹

# استمرار هدفمند، معجزه می‌کند!

علی اکبری بالاچورشری<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد تغذیه طیور، دانشگاه گیلان

aliakbariguilan@gmail.com

و تحصیلی خود، با هدف اعمال یک تأثیر مثبت چه در محیط آکادمیک و چه در محیط صنعتی در هر دو رشته‌ی علوم دامی و صنایع غذایی پا به میدان نهاده‌اند. این دانشجویان هدف خود را فراتر از کسب مقام و منصب‌هایی می‌دانند که چند صباحی به افراد نسبت داده شده و پس از مدتی باید از آن دل بکنند. شاید یکی از دلایلی که باعث گردید که اتحادیه پس از عدم کسب مقام در جشنواره حرکت سال گذشته همچنان قدرتمندتر از قبل به راه خود ادامه دهد، همین نوع طرز فکری باشد که دانشجویان فعال در اتحادیه بر آن باور دارند.

می‌گویند «تنها عمل سخن می‌گوید و کلمات هیچ‌اند». اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران نیز همواره سعی داشته است که اولاً خالصانه در مسیر اهداف از پیش تعیین شده توسط خود حرکت کند و دوماً تا حد توان به این اهداف، جامه عمل بپوشاند. البته تا حد زیادی نیز در این امر موفق بوده است و قطعاً بدون حضور فعال دانشجویان علاقمند که بدون کوچک‌ترین چشم‌داشتی به دنبال این اهداف هستند، این مهم امکان‌پذیر نبود.

در کنار تمام این فراز و نشیب‌ها، کسب مقام اتحادیه برتر در جشنواره بین‌المللی حرکت سال ۱۴۰۲ نیز نیروی محرکه‌ای بود بر کالبد اتحادیه انجمن‌های علمی علوم دامی و صنایع غذایی ایران. اتحادیه‌ای که با تمام مشکلات دست از حرکت به سمت جلو برنداشته و همواره درصدد عملی نمودن اهداف خود جهت کسب نتایج چشمگیر برمی‌آید.

بی‌شک یکی از مؤلفه‌های اصلی رسیدن به موفقیت در هر زمینه‌ای پیوستگی است، البته نه هر نوع پیوستگی، بلکه پیوستگی هدفمند! به این معنی که اولاً اهداف پیش رو مشخص گردد و سپس به‌صورت آهسته و پیوسته جهت رسیدن به آن تلاش گردد. به احتمال زیاد در مسیر رسیدن به اهداف موردنظر مشکلاتی نیز وجود دارد، تا جایی که شخص تلاشگر را از پا بیندازد، اما دقیقاً در همین نقطه تفاوت بین فرد موفق و ناموفق مشخص می‌شود. آیا شخصی که از پا درآمده برمی‌خیزد یا خیر؟ گاهی نیز شخصی به بهترین شکل ممکن تلاش هدفمند را انجام می‌دهد، اما موفق نمی‌شود. به‌رحال فاکتورهای زیادی در رسیدن به موفقیت دخیل هستند که متأسفانه مدیریت تعداد زیادی از آن‌ها نیز از کنترل خارج است؛ اما با این وجود باز هم مشاهده می‌شود که برخی افراد با وجود همه‌ی این عدم قطعیت‌ها پس از نرسیدن به هدف، مجدداً برمی‌خیزند و از نو شروع می‌کنند؛ اما به‌راستی این افراد چگونه پس از عدم نتیجه‌گیری ظاهری، با انگیزه بیشتر از نو شروع می‌کنند؟! شاید هدف و مقصد را طور دیگری برای خود تعریف کرده‌اند. به گونه‌ای که با هیچ یک از معیارهای از پیش تعیین شده قابل اندازه‌گیری نباشد.

مطلبی که به آن اشاره شد، بسیار به برنامه عملکردی و اهداف راهبردی دانشجویانی که در اتحادیه انجمن‌های علمی علوم دامی و صنایع غذایی ایران فعالیت می‌کنند شباهت دارد؛ دانشجویانی که علی‌رغم تمام دغدغه‌های شخصی



# گزارش چهارمین کنگره بین‌المللی و بیست و نهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

نوشین باغی<sup>۱</sup> و محمدرضا فرزنان‌مهر<sup>۲</sup>

۲- اعضای شورای مرکزی اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران

1. Noushinbaghi.1998@gmail.com

2. m.farzanmehr@gmail.com

امروزه یکی از مهم‌ترین اهداف برگزاری کنگره‌های ملی و بین‌المللی، ایجاد فضایی برای تبادل اطلاعات و افکار متخصصان در موضوعات مختلف علمی و پژوهشی و ظهور فرصت‌ها و افکار نو برای بررسی تخصصی در آن جامعه علمی می‌باشد. کنگره‌های علمی ارتباط مستقیمی با رشد و تحولات یک جامعه دارند و برگزاری آن‌ها در سطح ملی و بین‌المللی در یک کشور، نشان‌دهنده تحول و پیشرفت برای دستیابی به تکامل هر چه بیشتر می‌باشد. چهارمین کنگره بین‌المللی و بیست و نهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران با هدف فراهم ساختن بستری برای انتشار یافته‌های نوین صنعت گسترده غذا و تبادل اندیشه و افکار متخصصان این صنعت، توسط انجمن علوم و صنایع غذایی ایران و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با همت دانشگاه‌ها، شرکت‌های برجسته صنایع غذایی کشور، مؤسسات و مراکز علمی و تحقیقاتی در طی ۱۲ و ۱۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ در محل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برگزار شد.

از محورهای مهم این رویداد علمی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:



- کاهش و بازیافت پسماندها و ضایعات صنعت غذا
- ایجاد ارزش افزوده به ضایعات، پسماند و فرآورده‌های جانبی
- باقیمانده‌های سموم در غذا
- سلامت بهداشت و کنترل کیفیت مواد غذایی
- غذاهای فراسودمند و غنی‌سازی مواد غذایی
- کاربرد اسانس‌ها و عصاره‌های طبیعی در صنایع غذایی
- ترکیبات ضد مغذی در مواد غذایی
- نانو تکنولوژی و نانو بیوتکنولوژی در صنایع غذایی
- میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی در صنایع غذایی
- مهندسی مواد و طراحی خطوط تولید مواد غذایی
- فرمولاسیون مواد غذایی
- و غیره.

در این دوره از کنگره، نمایندگان از هیئت‌رئیس اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی کشور با حضور در غرفه اتحادیه ضمن معرفی کامل سازمان علمی اتحادیه، با ارائه بروشور به معرفی رسالت اتحادیه در پیشبرد تعامل علمی و پژوهشی در سطح کشور، معرفی نشریه علمی-ترویجی ندا و ارائه شماره‌های منتشرشده نشریه در غرفه و رویدادهای تخصصی برگزارشده در حوزه صنایع غذایی پرداختند.

### غرفه اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران



دبیر اجرایی این دوره از کنگره جناب آقای دکتر مجید جوانمرد، در مصاحبه خود در خصوص کنگره افزودند: این صنعت بیش از ۱۲ درصد از ارزش افزوده بخش صنعت را به خود اختصاص داده است. همگام با نقش صنایع غذایی در حوزه اقتصاد، پژوهش‌های حوزه غذا با معرفی فناوری‌های جدید و همچنین معرفی دانش‌آموختگان عالی در سالیان اخیر، پیشرفت‌های شگفتی را شاهد بوده است. برگزاری همایش‌ها و رویدادهای علمی یکی از راهکارهای مؤثر برای ارائه و توسعه پژوهش‌ها و فناوری‌های بدیع در زمینه‌های مختلف علمی است، که قطعاً زمینه رشد تولید محصولات دانش‌بنیان در آن حوزه را در کشور فراهم می‌آورد.

در جهت تحقق این هدف ارزشمند، فرصت را غنیمت شمردیم تا با همت و همکاری دانشمندان، دانشجویان و صنعتگران حوزه صنایع غذایی کشور با برگزاری این رویداد مهم به ایجاد عرصه‌ای برای هم‌افزایی، تبادل اندیشه‌ها، ارتقاء و گسترش دانش و فناوری و همچنین بررسی چالش‌ها و موانع پیش روی صنایع و شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه‌ی غذا و ارائه راهکارهای قابل اجرا همت گماریم.

### سخنرانان کنگره از ایران و سایر کشورها:



در یک بخش از برنامه کنگره، رئیس انجمن صنایع غذایی ایران جناب آقای دکتر عزیزی تبریززاد به ارائه گزارش عملکرد سالیانه انجمن و بررسی راهکار همکاری‌های دوجانبه با انجمن صنایع غذایی ایران پرداختند. در بخش‌های دیگر از برنامه، ضمن بازدید از پوستر مقالات پذیرفته‌شده در کنگره پژوهشگران به ارائه و دفاع از مقالات خود پرداختند. لازم به ذکر است که در این دوره از کنگره حامیان مالی و معنوی زیادی اقدام به حمایت از این رویداد علمی نمودند.

حامیان مالی و معنوی کنگره:



# گزارش دوره‌ی آموزشی جیره‌نویسی گاوهای شیری با نرم‌افزار NASEM 2021

اشکان قبادی<sup>۱</sup>

۱- دبیر انجمن علمی علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا

ashkanqobadi1996@gmail.com

باشد. به‌خاطر داشته باشید که هیچ نرم‌افزاری بدون کاربر متخصص، سودآوری برای گله به همراه نخواهد آورد. با فرض مناسب بودن همه شرایط برای جیره‌نویسی اعم از مناسب بودن نرم‌افزار و تخصص خود جیره‌نویس، زمانی آن نرم‌افزار سودآوری به همراه دارد که از نظر مدیریتی نیز شرایط مناسب

اصول جیره‌نویسی برای دام و طیور با استفاده از نرم‌افزار، یکی از مهم‌ترین واحدهای درسی است که یک کارشناس علوم دامی در دوره تحصیل خود باید فرا گیرد و در آن مهارت کسب کند. هدف از برگزاری این دوره آموزشی جبران خلأ موجود در سیستم آموزش عالی دانشگاه‌های سراسر کشور بود.

کامپیوتر به‌عنوان وسیله‌ای برای تسهیل محاسبات کاربرد فراوانی در جیره‌نویسی گاوهای شیری دارد. زمانی که جیره‌نویسی را به‌صورت دستی انجام می‌دهیم متغیرهایی را که می‌توان کنترل کرد محدود هستند، به‌عنوان مثال زمانی که عناصر کلسیم و فسفر مدنظر باشند توازن مابقی عناصر مانند پتاسیم، گوگرد و سدیم مشکل خواهد بود؛ اما کامپیوتر می‌تواند انواع حالات مختلف را در نظر گرفته و جیره‌ای بهینه را از لحاظ اقتصادی فرموله نماید.

به جهت اینکه هر امری تخصصی می‌باشد و اجرای یک امر توسط فرد غیرمتخصص کیفیت کار را کاهش می‌دهد و گاهی عوارضی را نیز به همراه دارد، جیره‌نویسی مربوط به تمام گونه‌های حیوانی نیز امری تخصصی است. فرد جیره‌نویس بایستی به محدودیت‌های مواد مغذی، احتیاجات دام مربوطه و مواد ضد تغذیه‌ای و سمی موجود در مواد خوراکی آشنا

The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine  
NASEM Dairy 8  
October 20 National Academies of Sciences, Engineering and Medicine  
Richard A. Bellows - Co-Chair, University of Wisconsin - Madison  
Wilbur P. Weiss - Co-Chair, The Ohio State University  
Michael Allen, Michigan State University  
Loren Rasmussen, Colorado State University  
James Ross, University of Illinois

جیره نویسی گاوهای شیری با استفاده از نرم افزار  
NASEM 2021 (جدید) NRC

به همراه صدور گواهی دورتانه

مدرس: دکتر داریوش علیپور  
عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی سینا

جلسه اول ۸ دی ۱۴۰۱ ساعت ۹ الی ۱۴  
معرفی نرم افزار، انتخاب خوراک براساس ارزش غذایی و قیمت

جلسه دوم ۱۵ دی ۱۴۰۱ ساعت ۹ الی ۱۴  
جیره نویسی عملی برای گاوهای پروتئید-حشک-تلیسه‌ها و تازه‌زا

هزینه شرکت برای دانشجویان علوم دامی ۱۵۰۰۰۰ تومان  
هزینه دوره برای شرکت کنندگان آزاد ۵۰۰۰۰۰ تومان

جهت ایتادام و کسب اطلاعات بیشتر  
@Union\_admin1  
09218134539  
تلفنیت محدود

پس از اتمام این دوره آموزشی فیلم‌های ضبط‌شده آن برای تمامی شرکت‌کنندگان ارسال و گواهی حضور دو زبانه نیز از طرف اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران برای این عزیزان صادر گردید.



تغذیه فراهم باشد، چرا که در واقع یک جیره سه مرتبه نوشته می‌شود:

جیره‌ای که با نرم‌افزار فرموله می‌شود/ جیره‌ای که توسط کارگر تهیه می‌شود/ جیره‌ای که در اختیار دام قرار می‌گیرد و هرچه میزان خطا در این مسیر کمتر باشد نرم‌افزار سودآوری بیشتری به دنبال خواهد داشت.

در حال حاضر یکی از کامل‌ترین و جدیدترین نرم‌افزارهای جیره‌نویسی موجود برای گاوهای شیری NASEM 2021 است که با نام NRC جدید نیز شناخته می‌شود که به همت اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران و به میزبانی انجمن علمی علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان با تدریس دکتر داریوش علی پور دانشیار و عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا به مدت ۱۰ ساعت در تاریخ‌های ۸ و ۱۵ دی‌ماه ۱۴۰۱ برگزار شد.

در این دوره آموزشی که به صورت حضوری در سالن جلسات شرکت صنایع شیر ایران (پگاه همدان) و مجازی در بستر اسکای روم برگزار شد، بیش از ۸۰ نفر از دانشجویان، کارشناسان فارم و فعالان حوزه علوم دامی حضور داشتند.



# گزارش سومین جلسه از سلسله جلسات چالش

محمدرضا فرزانه مهرا

۱- دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی صنایع غذایی، باهنر کرمان

m.farzanmehr94239@gmail.com

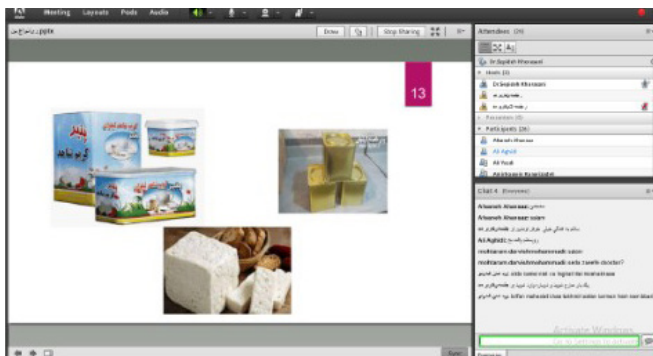
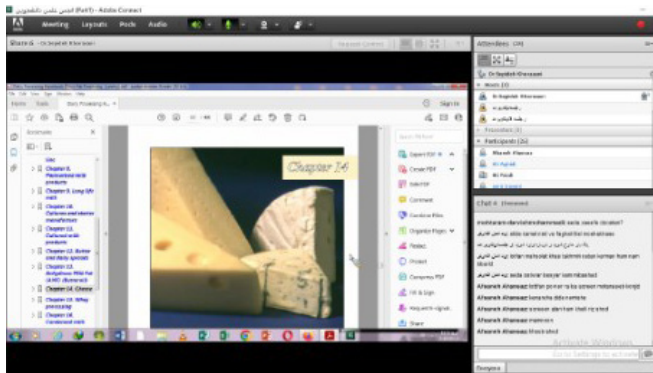
یکبار از محصولات لبنی استفاده کرده و این نشان‌دهنده توجه مردم به بحث لبنیات و استفاده از این محصولات است. یکی از مهم‌ترین محصولات در این زمینه پنیر بوده که در موارد مختلف و به اشکال متنوعی کاربرد دارد. با توجه به اهمیت این موضوع اتحادیه صنایع غذایی و علوم دامی کشور با همکاری انجمن علمی علوم و مهندسی صنایع

صنعت صنایع غذایی کشور همواره با چالش‌های متعددی در مسیر تولید محصولات خود روبه‌رو بوده است. در حال حاضر صنایع غذایی ایران، بین ۱۲ تا ۱۸ درصد کارگاه‌های صنعتی، ۱۵ درصد اشتغال، ۱۲ درصد سرمایه‌گذاری، ۱۰ درصد ارزش افزوده و ۷ درصد صادرات صنعتی را به خود اختصاص داده است. در یک دهه اخیر، سهم صنایع غذایی از کل ارزش افزوده صنعتی کشور معادل ۱۶ تا ۱۸ درصد بوده که لبنیات و روغن بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند...

در این بازار که به شدت رقابتی در عرضه جهانی است، یکی از راه‌های به انحصار درآوردن بازار، تولید محصولات متنوع و جدید خواهد بود، به طوری که بتوان رضایت اکثر اقشار جامعه را جلب کرد. به همین دلیل تولیدکنندگان و مهندسين صنایع غذایی تحقیقات بی‌شماری را در این زمینه آغاز نموده‌اند، تا بتوانند با ایده‌های نوآورانه خود سهم بیشتری از بازار را به خود اختصاص دهند و یا سعی در ایجاد بازاری جدید با ارائه محصولی متنوع را دارند.

همان‌طور که اشاره گردید صنعت لبنیات یکی از بزرگ‌ترین صنایع در صنعت غذای جهانی و ایران به شمار می‌رود که سهم قابل‌توجهی از بازار را به خود اختصاص داده که همه ما حداقل هفته‌ای





غذایی دانشگاه شهید باهنر کرمان اقدام به برگزاری وبیناری با موضوع انواع پنیر تولیدشده در صنعت لبنیات ایران و چالش‌های پیش رو در این زمینه کردند.

در این وبینار که سومین جلسه از سلسله جلسات چالش بوده در دو پارت ۴۵ دقیقه‌ای در مورد انواع مختلف پنیرها، روش‌های تولید، تفاوت بین انواع پنیرها، چالش‌های پیش رو در تولید هر نوع پنیر و پنیر پیشنهادی برای تولید در هر منطقه صحبت شد. پس از ارائه مطالب، دانشجویان پرسش‌های خود را مطرح کردند که به‌طور کامل به آن‌ها پاسخ‌گویی شد و در نهایت با ارائه پرسشی از جانب یکی از تولیدکنندگان، یکی از مشکلات خط تولید کارخانه تولیدی برطرف شد.

هرکدام از آن‌ها را ذکر نموده است. در پارت بعدی برنامه جناب آقای منوچهر استوار میزبان این برنامه اقدام به پاسخ به سؤالات شرکت‌کنندگان کرده و در پارت بعدی چالش‌های تولید هر نوع پنیر و تکنولوژی تولید آن‌ها و پنیر مناسب هر منطقه توسط خانم دکتر مطرح شد.

در پایان دوره گواهینامه معتبر از سوی اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی و علوم دامی و صنایع غذایی ایران و انجمن علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان برای شرکت‌کنندگان صادر شد و از سخنرانان دوره تقدیر به عمل آمد.

این وبینار به‌صورت مجازی و در بستر ادوبی کانکت دانشگاه شهید باهنر کرمان در تاریخ ۴ اسفند ماه ۱۴۰۱ ساعت ۱۱ صبح با حضور ۳۲ نفر از مسئولین فنی، کارشناسان صنایع غذایی، فارغ‌التحصیلان و دانشجویان برگزار شد. مدرس این دوره خانم دکتر سپیده خراسانی عضو هیئت‌علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان و فعال در حوزه صنعت غذا در پارت اول اقدام به معرفی انواع پنیر کرده و تفاوت‌های



# گزارش مسابقات مهندس شو و عکاسی

راضیه صدیقی<sup>۱</sup>

۱- کارشناس مهندسی علوم دامی، دانشگاه شهرکرد

Raziehsedighi779@gmail.com

مواجه شد و رضایت شرکت کنندگان از روند مسابقه، ما را برای برگزاری مجدد آن ترغیب کرد. دومین دوره مسابقه علمی مهندس شو با هدف مرور مطالب مهم دروس تخصصی، توجه بیشتر بر جزئیات و به چالش کشیدن دانشجویان در رشته‌های علوم دامی و صنایع غذایی برگزار شد. ۱۰ سؤال تستی در دو بخش علوم دامی و صنایع غذایی توسط مشاوران علمی مسابقه طرح و پس از بررسی مجدد به‌عنوان سؤالات اصلی تأیید شدند.

مسابقه «مهندس شو» با ایجاد حس رقابت علمی سالم بین دانشجویان باعث ایجاد انگیزه و تلاش برای ارتقا سطح علمی می‌شود. از این جهت، برگزاری مسابقاتی با تکیه بر موضوعات و نکات مهم و پرتطرفدار مختص رشته‌های علوم دامی و صنایع غذایی از اهداف اتحادیه بود. اجرای مسابقه مهندس شو قدمی به‌سوی رسیدن به این هدف است.

اولین دوره مسابقه مهندس شو با استقبال زیادی



اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران برگزار می‌کند.

## مسابقه عکاسی

ویژه دانشجویان مهندسی علوم دامی و صنایع غذایی

<p><b>محوریت آثار رسالی:</b> حضور گروهی دانشجویان در آزمایشگاه، کارخانجات و فارم</p>	<p><b>آخرین مهلت ارسال آثار:</b> ۶ اسفند ۱۴۰۱</p>	<p><b>زمان اعلام برگزیدهگان:</b> ۱۰ اسفند ۱۴۰۱</p>
--	---	--

**شرایط شرکت در مسابقه:**

- عکس‌های ارسال‌شده مطابق با محوریت مسابقه باشد.
- عکس با حضور حداقل یک دانشجو همراه‌ترمی باشد.
- فایل عکس با کیفیت بالا و بصورت [JPG] ارسال شود.
- تمامی افراد حاضر در عکس رضایت لازم را جهت ارسال عکس داشته باشند.
- فقط یک عکس از هر شرکت‌کننده جهت رقابت در مسابقه پذیرفته خواهد شد.
- در صورت برنده شدن در مسابقه، جوایز صرفاً به ارسال‌کننده عکس تعلق خواهد گرفت.

**داوری آثار:**  
عکس‌های ارسال‌شده که در پهنج استاندارد اتحادیه به نشانی infssaha@post.ir تعداد لایک را در میان سایر آثار بخش مربوطه خود کسب نمایند. به عنوان آثار برگزیده معرفی خواهند شد.

**اطلاعات جوایز تقدیم به عکس برگزیده:**  
یک عکس برگزیده در بخش علوم دامی و یک عکس برگزیده در بخش صنایع غذایی

جهت ارسال آثار و شرکت در مسابقه اطلاعات زیر را به همراه فایل عکس به آیدی مطلق ارسال نمایید:

@Akasi\_mohandes

مسابقه به صورت آنلاین برگزار و لینک پرسشنامه در ساعت و تاریخ اعلام شده در شیوه‌نامه توسط تیم پشتیبانی خدمت شرکت‌کنندگان ارسال شد. در شیوه‌نامه چگونگی روند برگزاری مسابقه، مدت‌زمان پاسخ به سؤالات و جوایز نفرات برتر ذکر شده بود. پس از اتمام زمان پاسخ به سؤالات، پاسخنامه جهت ارزیابی عملکرد در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت.

داوری توسط کادر اجرایی مسابقه و براساس لیست پاسخ‌نامه‌ای که از مشاوران علمی دریافت شده بود انجام و به یک نفر در هر بخش که به ده سؤال مطرح‌شده پاسخ درست صحیح دادند، بن خرید کتاب اعطا گردید. در ادامه به ۶ نفر شرکت‌کننده برتر از طرف اتحادیه تقدیرنامه‌ای جهت یادبود ارسال شد.

شماره: 5219152128  
فون: 8401.15.00

اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران

اطلاعات مهم: این مسابقه عکاسی در روزهای شنبه ۱۳ اسفند ۱۴۰۱ برگزار می‌گردد. برای اطلاعات بیشتر به نشانی infssaha@post.ir مراجعه کنید. مهلت ارسال آثار تا ۶ اسفند ۱۴۰۱ است. جوایز صرفاً به ارسال‌کننده عکس تعلق خواهد گرفت. برای اطلاعات بیشتر به آیدی مطلق @Akasi\_mohandes مراجعه کنید.

زمان برگزاری مسابقه:  
شروع: ۲۰ اسفند ۱۴۰۱  
پایان: ۱۰ اسفند ۱۴۰۱  
مهلت ارسال آثار: تا ۶ اسفند ۱۴۰۱  
مهلت اعلام برگزیدهگان: ۱۰ اسفند ۱۴۰۱  
مهلت اعلام نتایج: ۱۵ اسفند ۱۴۰۱

آیدی تلگرام: @Akasi\_mohandes

عکس قابی از خاطرات و شبیه به جستجوی روح است. عکاسی از دنیایی حرف می‌زند که گویا زمان متوقف می‌شود و ما با انداختن عکس آن لحظه را ماندگار می‌کنیم و چه چیزی بهتر از مرور خاطرات ماندگار! دنیای علوم دامی و صنایع غذایی نیز در چشمان دانشجویی مشتاق، به زیبایی جلوه می‌کند و از این‌رو علاقه‌مند بودیم این زیبایی را از چشم و دوربین مهندسان و کارشناسان آینده ببینیم. عکس و عکاسی را به‌عنوان ارتباطی میان دانشجویان علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه‌های سراسر کشور در نظر گرفتیم و به مناسبت روز مهندس مسابقه عکاسی را برگزار نمودیم.

محوریت مسابقه حضور گروهی و دوستانه دانشجویان در فارم، آزمایشگاه‌ها و کارخانجات بود که آن را با هدف نشان دادن کار تیمی و انتقال



عکس برگزیده در بخش علوم دامی

حس خوب تجربه روزهای دانشجویی انتخاب کردیم. شرایط شرکت در مسابقه توسط تیم پشتیبانی به طور کامل به شرکت کنندگان اعلام و حدود ۴۰ عکس در همه گرایش‌ها تا تاریخ ۶ اسفند دریافت شد. معیار داوری عکس‌ها کسب بیشترین تعداد لایک در میان سایر آثار پست شده در صفحه اینستاگرامی اتحادیه بود. در نهایت یک عکس برگزیده در بخش علوم دامی و یک عکس برگزیده در بخش صنایع غذایی در تاریخ ۱۰ اسفند انتخاب شدند و جوایز ارزنده‌ای به دو برنده اعطا گردید.

عکس برگزیده در بخش صنایع غذایی



# گزارش وینارهای همیزی سیستم‌های مدیریت کیفیت و کاربرد روش‌های بیولوژیکی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت و فرآورده‌ها

مهدی شاه‌رضایی<sup>۱</sup>

۱- دبیر انجمن علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد شهرضا

mehdi.shahrezayi207@gmail.com

**هدف:** پرداختن به بحث همیزی سیستم‌های مدیریت کیفیت بر مبنای استاندارد بین‌المللی ایزو ۱۹۰۱۱ مطابق با آخرین ورژن سازمان جهانی استاندارد که آخرین ورژن آن در سال ۲۰۱۸ به ثبت رسیده است.

**تاریخ و محل برگزاری:** ۱۸ و ۱۹ اسفندماه ۱۴۰۱ به مدت ۸ ساعت، به صورت مجازی در بستر اسکای روم انجمن علمی علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

**سخنران برنامه:** دکتر پرویز استخر (سرممیز بین‌المللی سیستم‌های مدیریت کیفیت، مدرس دانشگاه و مدرس مورد تأیید سازمان غذا و دارو)

**میزبان برنامه:** انجمن علمی علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد شهرضا (از انجمن‌های علمی زیرمجموعه منطقه ۳ اتحادیه)

انجمن‌های علمی علوم و مهندسی صنایع غذایی



وینار همیزی سیستم‌های مدیریت کیفیت

به همت اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران و همکاری ایکاد آکادمی



## وبینار کاربرد روش‌های بیولوژیکی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت و فرآورده‌ها

به همت انجمن علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد شهرضا با همکاری اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران برگزار می‌گردد.

**وبینار آنلاین:**  
**کاربرد روش‌های بیولوژیکی و مولکولی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت و فرآورده‌ها**

همراه با حضور گواهی معتبر

**محورها:**  
کاربرد روش‌های بیولوژیکی و مولکولی و تکنیک PCR در شناسایی تقلبات گوشت

**سخنران وبینار:**  
دکتر مهدی عموحذری  
رئیس انجمن صنایع غذایی  
مدیر دانشگاه

**زمان برگزاری:**  
۷ اردیبهشت ۱۴۰۲ | ساعت ۱۷ الی ۱۹

هزینه شرکت در وبینار:  
۲۰ هزار تومان

راه‌های ارتباطی جهت ثبت‌نام:  
@Anjomaan1 @foodindustry.iaush

**هدف:** پرداختن به حوادث رخ داده‌شده اخیر در صنایع غذایی، تکنیک‌ها و روش‌های به روز تقلبات مواد غذایی در صنایع غذایی، همچنین شناسایی



از دانشگاه‌های علوم پزشکی وارستگان مشهد، تربیت مدرس، فسا، علوم پزشکی کرمانشاه، شهید باهنر کرمان، فردوسی مشهد، محقق اردبیلی، زابل، آزاد خوراسگان، علوم و تحقیقات، کردستان، علوم پزشکی مراغه، سمنان، گرگان، تهران و ساری از انجمن‌های همکار در اطلاع‌رسانی گسترده این وبینار در سطح کشور بودند.

در ابتدای سخنرانی مدرس وبینار، با توجه به حضور چشمگیر دانشجویان صنایع غذایی به بررسی و تحلیل فرآیند ممیزی به‌صورت عامیانه و ساده به جهت اشراف کامل در خصوص ممیزی به‌صورت علمی و مستند پرداخته شد و سپس تاریخچه ممیزی سیستم‌های مدیریت کیفیت به‌صورت کامل بیان شد.

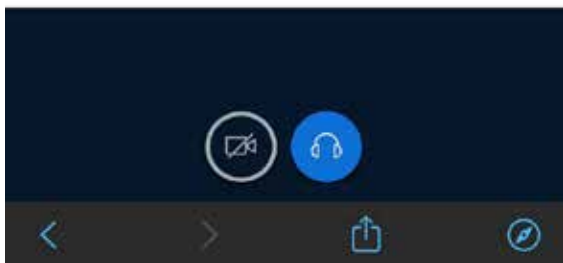
در طی دو جلسه وبینار سرفصل‌های تخصصی شامل دامنه‌های کاربردی، مراجع و تعریف، توضیح اصول ممیزی و بررسی مدیریت برنامه ممیزی، جزئیات و اصول، زمان لازم برای اجرای ممیزی، فعالیت‌های ممیزی، صلاحیت‌ها و شایستگی‌ها و ارزیابی ممیزی‌ها تدریس شد.

مطابق گزارش دبیر اجرایی وبینار، خانم مهندس نوشین باغی (عضو هیئت‌رئیس اتحادیه)، ۷۰ نفر از دانشجویان، مسئولین فنی و کارشناسان صنایع غذایی در این وبینار حضور داشتند و در پایان دوره، گواهی الکترونیکی دو زبانه از سوی اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران صادر و برای شرکت‌کنندگان ارسال شد.

مطابق گزارش دبیر اجرایی وینار، آقای مهندس مهدی شاهرزایی (دبیر منطقه سه اتحادیه)، ۵۰ نفر از دانشجویان، مسئولین فنی و کارشناسان صنایع غذایی در این وینار حضور داشتند و در پایان دوره، گواهی الکترونیکی از سوی اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران و انجمن علمی علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد شهرضا صادر و برای شرکت‌کنندگان ارسال شد.



Fig. 1. Schematic Diagram of Gas Chromatography



فیزیکی پارامترهای ماده غذایی با دستگاه‌های مختلف

**تاریخ برگزاری:** ۷ اردیبهشت ۱۴۰۲ به مدت دو ساعت

**سخنران برنامه:** جناب آقای دکتر مهدی عموی حیدری (دکتری تخصصی صنایع غذایی و مدرس دانشگاه)

در ابتدای سخنرانی مدرس وینار، با توجه به حضور چشمگیر دانشجویان صنایع غذایی، در مورد جایگزین کردن بررسی علمی و تحلیل ماده غذایی به‌عنوان یک پدیده جدید به‌جای استفاده از روش‌های سنتی و معمول مورد استفاده در صنایع غذایی و درک اتفاقات رخ داده‌شده در ماده غذایی به‌صورت کامل صحبت شد.

در طی جلسه وینار سرفصل‌های تخصصی شامل تقلبات در محصولات پیچیده، محصولاتی که بیشتر در معرض خطر فساد قرار دارند، روش‌های شناسایی مواد غذایی Food Adulteration، شناسایی فیزیکی غذا، شناسایی لیپیدها و ترکیبات آلی، پروتئین‌ها و کروماتوگرافی مایع (HPLC)، استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های به روز در بحث تقلبات ماده غذایی، جرم‌شناسی سبز، نقص قوانین بین‌الملل در کشور چین، معاینه فیزیکی کیفیت محصول، تست الایزا و تکنیک وسترن بلات، تکنیک‌های مبتنی بر DNA، روش‌های ایمونولوژیک، نوکلئوتیدها، پرایمرها، استخراج ماده تکنیک، تکنیک‌های فیزیکی و سازوکار برنامه PCR و اجزای واکنش و وسایل مورد نیاز و همچنین شناخت انواع روش‌های آن RT-PCR، ARMS-PCR، Nested-PCR و الکتروفورز تدریس شد.

# خارج از گود



**دبیر سرویس**

**محمدرضا اسلامی فرد**

کارشناسی علوم ومهندسی صنایع غذایی  
دانشگاه یادگار امام (ره)  
بাহمکاری مرتضی هوشمند  
دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی  
دانشگاه تهران



چالش های موجود در دوره کارآموزی دانشجویان صنایع غذایی

۲۳

تفکیک حیطة فارغ التحصیلان علوم دامی و دامپزشکی

۲۵

ضایعات ماهی، بهره برداری و چالش ها

۲۷

آینده اشتغال دانشجویان رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی و چالش های آن

۳۰

# چالش‌های موجود در دوره کارآموزی دانشجویان صنایع غذایی

محمدحسین عبدلی حسین‌آبادی<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه سمnan

mh.abdoli.02@gmail.com

چه در خط تولید.

جدا از بحث حضور در کارخانه، برخی از مناطق کشورمان از نظر صنعت غذا و کارخانجات صنایع غذایی نسبت به شهرهای بزرگ (تهران، مشهد، تبریز و اصفهان) بسیار عقب‌تر هستند و دانشجویان این مناطق به کارخانجات صنایع غذایی دسترسی ندارند، اگر هم دسترسی داشته باشد کارخانه‌ای که در آن منطقه فعالیت می‌کند به تکنولوژی روز مجهز نیست. این مسئله خیلی برای دانشجویان این مناطق محروم دردسرساز است. دانشجویانی که به کارخانجات دسترسی ندارند و در این مناطق محروم از صنعت غذا زندگی می‌کنند، مجبور به گذراندن دوره خود در ادارات غذا و دارو، دامپزشکی، استاندارد و جهاد کشاورزی می‌شوند. در این صورت هیچ تعاملی با صنعت و خط تولید ندارند و نهایتاً می‌توانند در بهترین حالت در آزمایشگاه‌های این ادارات فعالیت کنند و آموزش ببینند.

باید به این نکته نیز توجه کرد که کارخانجات مجهز در شهرهای بزرگ به راحتی ارائه‌دهنده خدمات کارآموزی نیستند. حتی برخی کارخانه‌ها از ورود دانشجویانی که برای کارآموزی به کارخانه مراجعه کرده نیز جلوگیری می‌کنند. تنها دانشجویانی که از روابط و مناسبات غیررسمی بهره‌مند باشند اجازه‌ی ورود دارند. ولی باز هم این دانشجویان آزادی عمل زیادی نداشته و نهایتاً می‌توانند در بهترین حالت ۳ یا ۴ روز در کارخانه فعالیت کنند و آموزش

از ابتدا تا پایان دوره‌ی کارآموزی مشکلات و دغدغه‌های فراوانی برای دانشجویان ایجاد می‌شود. این چالش‌ها فقط متمرکز به دانشجویان یک دانشگاه خاص نیست و تمامی دانشجویان در شهرهای بزرگ و کوچک را شامل می‌شود. در این گزارش می‌خواهیم به بخشی از مشکلات و چالش‌های کارآموزی دانشجویان سراسر کشور بپردازیم.

همان‌طور که می‌دانید کارآموزی شش واحدی است که باید طی دو دوره سه واحدی گذرانده شود، اما سختی‌های اخذ و گذراندن این شش واحد اگر بیشتر از ۱۳۴ واحد دیگر نباشد، کمتر هم نیست. بنا به تجربه بسیاری از دانشجویان و فارغ‌التحصیلان این رشته، موارد عجیب و پیچیده این واحدها از همان ابتدا و زمان اخذ واحد شروع می‌شود؛ از معرفی‌نامه موقت و قطعی تا نامه‌نگاری بین دانشگاه و واحد صنعتی. علاوه بر این‌ها هنوز این مطلب برای خیلی از دانشجویان نامعلوم است که وقتی ارتباط با واحد صنعتی قطعی شده دیگر چه نیازی به این‌همه کاغذبازی است!

از میان دانشجویانی که این دوره را گذرانده‌اند می‌توان هم به دانشجویی اشاره کرد که فقط دو روز اجازه‌ی ورود به کارخانه را داشته‌اند که یکی از این دو روز صرف گرفتن گواهی حضور بوده است و نیز دانشجویی که روزانه ۴ الی ۵ ساعت از وقت خودش را صرف انجام کارهای دفتری و کاملاً خارج از رشته ما کرده؛ دریغ از کم‌ترین آموزش چه در آزمایشگاه و



ببینند و پس از آن دیگر اجازه ورود به کارخانه را ندارند. کارخانه‌هایی که درخواست کارآموزی را قبول می‌کنند نیز تا حد ممکن دانشجو را از خط تولید دور نگه می‌دارند؛ در بهترین حالت یادگیری را محدود به آزمایشگاه می‌کنند و در بدترین حالت دانشجو را پی کارهای اداری، مجوز و دیگر پیگیری‌ها می‌فرستند.

گاهی نیز زمان زیادی که صرف انجام کارهای دفتری و اداری کارخانجات می‌شود، تداخل کلاس‌های تئوری دانشجو را در پی دارد. این مسئله با عدم پیگیری از طرف دانشگاه باعث آسیب به دانشجو می‌شود. همچنین برخی از این کارخانجات با بی‌مחلی به کارآموز و عدم آموزش صحیح، دانشجو را سهل‌انگار و بی‌مسئولیت پرورش می‌دهند، در صورتی که حتی یک دانشجوی جدی و با مسئولیت نیز در آغاز ورود به صنعت با مشکلات و سختی‌های متعددی روبه‌رو می‌شود.

مسئله‌ی دیگری که باعث به چالش کشیده شدن کارآموز می‌شود، آموزش اصولی و صحیحی است که در کارخانجات از طرف مسئولین فنی باید به دانشجو داده شود، ولی چنین چیزی در اکثر کارخانه‌ها مشاهده نمی‌شود. دلیل این امر می‌تواند ترس مسئولین فنی از جایگزینی آن‌ها با دانشجویان باشد. این وظیفه کارخانجات است که به مسئولین فنی این آگاهی را بدهد که دانشجو در پی گرفتن جایگاه آن‌ها نیست، بلکه فقط دنبال یادگرفتن کار و آشنایی با محیط صنعتی و کسب تجربه است. این مشکل بزرگ را می‌توان با اعطای پاداش به مسئولین فنی آموزش‌دهنده‌ی کارآموز تا مقدار زیادی برطرف نمود.

در صورتی که دانشگاه قراردادی با کارخانجات و واحدهای صنعتی اطراف خود ببندد، به‌نوعی بخشی از مسئولیت کارآموز را که در واحد صنعتی مشغول

به آموزش است بر عهده گرفته است که این امر موجب کاهش بلا تکلیفی و سرگردانی دانشجو در پیدا کردن محل آموزش در دو دوره کارآموزی می‌شود و در صورت شکستن وسایل و خساراتی از این دست در واحد صنعتی، اندکی از دغدغه‌ی کارخانه‌داران کاسته می‌شود. درست است که صنعت نیازی به درآمد حاصله از دانشگاه ندارد، ولی با تدوین این نوع قراردادها می‌توان حسن نیت دانشگاه را به واحد صنعتی نشان داد و همین‌طور برای دانشجویان در دوره کارآموزی نیز یک چارچوب و پروتکل منظم و دقیق ایجاد کرد.

در آخر می‌توان گفت که امروزه برخلاف کشورهای صنعتی و قدرتمند دنیا که دانشگاه و صنعت ارتباط تنگاتنگی باهم دارند، در ایران این ارتباط به شدت کم‌رنگ است و همین امر سبب کاهش رشد و پیشرفت در ایران می‌شود. علاوه بر این، در صورت نداشتن پشتوانه، دانشجو در این فرآیند با مشکلات زیادی مواجه خواهد شد.

### سخن پایانی

همان‌طور که در این گزارش بیان شد مشکلات دانشجویان صنایع غذایی در بحث کارآموزی بسیار گسترده است. این چالش‌ها حتی در دانشگاه‌ها و شهرهای بزرگ نیز مشاهده می‌شود و در این مورد تبعیض محسوس بین دانشجویان سراسر کشور وجود ندارد؛ اما می‌توان امیدوار بود که با پیشرفت روزافزون صنعت و همکاری‌ها و قراردادهای دانشگاه‌ها با صنایع و همچنین رسیدگی‌های وزیر علوم در آینده، این مشکلات در گذر زمان کمتر شده و از دانشگاه مهندسانی کارآموده و متبحر وارد صنعت خواهد شد. به امید روزهای بهتر و ساخت ایرانی آباد.

## تفکیک حیطة فارغ‌التحصیلان علوم دامی و دامپزشکی

علیرضا فرج‌اللهی<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی علوم دام و طیور، دانشگاه تهران

farahjame8@gmail.com

اصول بهداشت و بیماری‌های دام مطالعه می‌کنند، اما به‌طور کل به مطالعه دام و طیوری می‌پردازند که در کنار انسان‌ها پرورش یافته و با آن‌ها در ارتباط هستند. مهندسان علوم دامی معمولاً برای کاهش مرگ‌ومیر، افزایش کیفیت پرورش و حفظ سلامت دام توصیه‌های جدی به دام‌پرورها می‌کنند. همچنین وظایف زیر از جمله متداول‌ترین مسئولیت‌های مهندسان علوم دامی شناخته می‌شود:

- مشاوره و توصیه به دام‌پروران برای افزایش کیفیت محصولات دامی

- پیشگیری از بیماری‌های دام و طیور

- همکاری با کشاورزان برای بهبود رشد، پرورش و تغذیه

- ایجاد برنامه‌های تغذیه‌ای مناسب دام و طیور برای بهره‌وری بیشتر و غیره.

در اینجا مختصر توضیحی مربوط به رشته مهندسی علوم دام و طیور داده شد. حال به تعریفی از دامپزشکی و وظایف و حیطة مسئولیت آن می‌پردازیم.

دامپزشکی شاخه‌ای از پزشکی است که به شناخت، پیش‌گیری، تشخیص و درمان آسیب‌ها و بیماری‌های جانوران با تمرکز ویژه بر بیماری‌های مشترک بین انسان و جانور می‌پردازد. همچنین نظارت بر مراحل تولید و تضمین سلامت فرآورده‌های جانوری و رفاه

از دیرباز تاکنون در ایران و جهان، پرورش دام و طیور و محصولات آن‌ها جهت تأمین نیازهای تغذیه‌ای مردم مورد نیاز بوده است. ایران به‌طور کلی حداقل در سطح خاورمیانه از کشورهای سرآمد در تولید دام است با این وجود کمبود مصرف پروتئین حیوانی در کشور ما غیرقابل انکار می‌باشد. تأمین نیاز پروتئین حیوانی در کشور ما به اشکال مختلفی صورت می‌پذیرد. در کشور ما پرورش طیور و تخم‌مرغ در سطح وسیع تقریباً به‌صورت کامل صنعتی شده و از حالت سنتی خارج شده است. پرورش گاو نیز در واحدهای دامداری به‌صورت وسیع به شکل صنعتی می‌باشد. اگرچه پرورش گوسفند و بز بیشتر به‌صورت واحدهای روستایی و دامپروری عشایری است و بخش کوچک‌تری در دست واحدهای صنعتی می‌باشد. حال با تمام این تفاسیر در ادامه مطلب قصد داریم بگوییم که تمامی فرآیندهای پرورش از آغاز تا انتها باید بدست چه کسانی سپرده شود و چگونه بین دو شغل دامپروری و دامپزشکی در این زمینه تفکیک حاصل شود.

رشته علوم دامی در سال ۱۳۴۲ به‌عنوان یکی از رشته‌های جدید به حوزه مهندسی کشاورزی اضافه شد. دانشجویان این رشته شناخت خوبی در زمینه‌های زیست‌شناسی، فیزیولوژی و بیوشیمی دارند. معمولاً دانشجویان در رابطه با موضوعاتی مانند فیزیولوژی، رشد، تولیدمثل، ژنتیک، اصلاح دام، تغذیه،

جانوران از جمله امور مرتبط با دامپزشکی است. دامپزشک حیوان را بررسی کرده و بیماری‌اش را تشخیص داده و بیماری‌های آن را درمان می‌کند و درد حیوان را التیام می‌بخشد.

### چند نمونه دیگر از وظایف دامپزشکان در ذیل اشاره شده است:

- درمان شکستگی‌های حیوان

- انجام جراحی در صورت نیاز

- تجویز دارو و واکسن برای دامدار و مرغدار

- مشاوره و آموزش به دامدار جهت پیشگیری از بیماری‌های مشترک بین حیوان و انسان

- تحلیل آزمایشات مربوط به نمونه خون، نوار قلب، ادرار و مدفوع، سونوگرافی و غیره

- انجام معاینات منظم برای بررسی سلامت حیوانات، آزمایش و واکسیناسیون آن‌ها برای مقابله با بیماری‌ها

- و غیره.

حال با خواندن همین مطالب می‌توان تا حدودی به تفاوت‌های رشته مهندسی علوم دامی و رشته دامپزشکی پی برد. اگرچه موارد بسیار ناچیزی نیز در مبحث مداخلات وظایف این دو رشته وجود دارد.

مسائلی مانند توصیه‌های پرورشی، تغذیه‌ای و نگهداری از دام مسائلی در حوزه علم دامپروری است. همچنین کار مربوط به اصلاح دام، تغذیه و جیره‌نویسی دام و حتی راهکارهای پیشگیری از ابتلا به بیماری از جمله کارهای مختص به کارشناسان علوم دامی می‌باشد و طبیعتاً بهتر است که از متخصصین علوم دامی در این مسائل کمک گرفته شود؛ اما بعضاً

مشاهده می‌شود که صاحبان مزارع پرورشی از دامپزشکان در این خصوص مشاوره می‌گیرند که این کار صحیح نمی‌باشد. البته برعکس این قضیه هم اتفاق می‌افتد؛ یعنی مشاهده می‌شود که کارشناس علوم دامی در مزرعه پرورشی برخی وظایف مربوط به حوزه دامپزشکی مانند تجویز نوع واکسن، درمان و موارد مشابه را انجام می‌دهند که این کار نیز نادرست است.

البته به نظر بنده نمی‌توان به کارشناسان علوم دامی و دامپزشکان به دلیل این ناهماهنگی در قبول مسئولیت خرده گرفت. مشکل اصلی از آنجاست که دامپزشکی سازمانی به اسم نظام سازمان دامپزشکی در کشور دارد و هر دانشجوی دامپزشکی بعد اتمام درس، عضو این سازمان می‌شود و کد دامپزشکی گرفته و از حمایت‌ها و مزیت‌های این سازمان برخوردار خواهد شد. حال آنکه مهندسین علوم دامی پس از فارغ‌التحصیلی چیزی بجز مدرک تحصیلی خود ندارند و سازمانی برای امور مربوط به آنان وجود ندارد.

اولین دانشکده دامپزشکی کشور در سال ۱۳۱۱ تأسیس شد و رشته علوم دامی هم در سال ۱۳۴۲ به رسمیت شناخته شد. این که پس از این همه سال هنوز هم متخصصین این دو رشته حیطه دقیق کاری خود را نمی‌دانند (و شاید می‌دانند ولی توجه‌ای به این امر ندارند) و سازمان و موسسه‌ای جهت حمایت جداگانه از علوم دامی موجود نیست، جای تأسف دارد.

به‌رحال امید است همت بالای کارشناسان علوم دامی موجب شود تا سازمانی متمرثر برای فارغ‌التحصیلان علوم دامی تشکیل گردد که سبب رشد این رشته و امیدواری دانشجویان آن شود.

# ضایعات ماهی، بهره‌برداری و چالش‌ها

نگین لعل پوش<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد واحد صفادشت

negin201676@gmail.com

## چکیده

فقط در مورد ماهی قزل‌آلا برآورد شده است. به همین دلیل، مدیریت بهتر ضایعات ماهی نقش مؤثری در رشد اقتصادی و همچنین حفظ توسعه پایدار و محیط‌زیست دارد.

## استفاده از ضایعات، چالش‌ها و مشکلات

فرآوری این ضایعات همانند تمام فرآورده‌های گوشتی کار ساده‌ای نیست و افرادی که در این زمینه فعالیت دارند با مشکلات متعددی روبرو هستند. در قرن گذشته بخشی از ضایعات حاصل از فرآوری ماهی تا حدی برای تولید پودر ماهی، کودها و روغن ماهی با سود کم مورد استفاده قرار می‌گرفت یا به تولیدکنندگان غذای حیوانات خانگی فروخته می‌شد.

به‌طور کلی سه دسته اصلی از محصولات جانبی وجود دارد که از تمام یا تقریباً کل ضایعات فرآوری غذاهای دریایی استفاده می‌کنند؛ که شامل کمپوست، پودر ماهی و روغن ماهی هستند. این محصولات اغلب توسط کارآفرینان مستقلی تولید می‌شوند که زمان و علاقه کافی برای یادگیری فناوری و توسعه بازارهایی را دارند که در بیشتر موارد هیچ ارتباطی با غذاهای دریایی ندارند.

باید توجه داشت که کارخانه فرآوری ضایعات فقط در مکان‌هایی ساخته می‌شوند که شعاع قابل اجرا برای ساخت آن‌ها وجود داشته باشد. باید ضایعات ماهی از هرجایی که جمع‌آوری می‌شوند در سریع‌ترین زمان ممکن به سردخانه منتقل شوند و سپس به‌طور کلی سریعاً به کارخانه منتقل شوند. وضعیت ایده‌آل این است که تمام مراکز جمع‌آوری ضایعات به اندازه کافی به کارخانه نزدیک باشند تا مسائل مربوط به صدا، بوی بد کامیون‌ها و نشت آن‌ها به جاده‌ها نیز مشکلی ایجاد نکند.

از نظر کلی ضایعات برای تمام محصولات غذایی و کشاورزی وجود دارد، اما همواره امکان مدیریت، کاهش و یا فرآوری آن‌ها نیز وجود دارد. در این خصوص صنایع فرآوری اهمیت بسیار زیادی در کاهش ضایعات، فرآوری و تبدیل ضایعات به محصولات مفید و پرکاربرد برای صرفه‌جویی اقتصادی و دستیابی به سود بیشتر دارد. در حال حاضر دفن، سوزاندن و رها کردن ضایعات و پسماندها از جمله معضلات زیست‌محیطی است. بی‌شک استفاده مجدد از ضایعات، یکی از راهکارهای موجود برای رسیدن به توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست است.

در این بررسی به نقش عظیمی که ضایعات ماهی می‌تواند در بخش اجتماعی - اقتصادی داشته باشد تأکید می‌شود. مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد ضایعات ماهی می‌تواند به سه دسته محصول اصلی و بسیاری محصولات جانبی با ارزش افزوده تبدیل شود.

## مقدمه

حجم صید جهانی ماهی در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۷۹ میلیون تن برآورد شده است، که این رقم سالانه نیز افزایش می‌یابد. ضایعات حاصل از فرآوری ماهی می‌تواند حداقل ۳۰ درصد از کل صید را تشکیل دهد؛ که ارزش اقتصادی آن برابر است با هر کیلو حدوداً تا یک میلیون تومان که بستگی به نوع ضایعات ماهی و نحوه تبدیل آن دارد، اما ارزش اقتصادی ایجادشده بر مبنای ارزش مواد تولیدی از ضایعات ماهی به‌طور کلی حدود ۱۸۰ میلیارد تومان در سال و پنج برابر این رقم یعنی حدود ۹۰۰ میلیارد تومان را هم می‌توان به‌عنوان ارزش محصول استحصال‌شده‌ای که قابلیت ورود به چرخه تولید داشته باشد عنوان کرد. البته این رقم

## کمپوست سازی

خشک شدن.

دمای بدن ماهی حدود ۷ درجه سانتی گراد است و بنابراین نگهداری در این دما یا بالاتر به آنزیم‌ها و باکتری‌ها اجازه می‌دهد تا بافت را به سرعت تجزیه کرده و پوسیدگی را تسریع کنند که این امر یعنی ذخیره‌سازی نامناسب (گرم یا طولانی) دو مشکل ایجاد می‌کند؛ اول، از آنجایی که اتولیز آنزیمی باعث مایع شدن بیشتر می‌شود، بازده پودر جامد کاهش می‌یابد. دوم، تجزیه باکتریایی باعث تشکیل ترکیبات بسیار بدبو می‌شود و حتی باعث آلودگی شدید بو در مناطق مجاور می‌شود. در این مرحله حفظ کیفیت پودر بسیار حساس و مهم است و بهتر است که ضایعات همگی از یک نوع ماهی باشند. در سال‌های اخیر پودر ماهی به‌عنوان افزودنی غذای آبزیان به‌ویژه ماهی‌های گوشت‌خوار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### روغن ماهی

پس از اینکه ماهی درشت چرخ شده، پخته و فشرده شد، روغن و عصاره تا حد ممکن گرفته و جدا می‌شود و توسط اپراتور تغلیظ می‌شود و از آن در خوراک آبزی پروری، خوراک دام، غذای حیوانات خانگی مثل غذای گربه، غذای انسان، کود و محیط‌های رشد میکروبی استفاده می‌شود. همچنین غنی از اسیدهای چرب امگا ۳، ویتامین A و D هستند و در مکمل‌ها و قرص‌های ویتامینی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد حداقل ۲۰ درصد از سوخت دیزل را می‌توان با روغن ماهی جایگزین کرد. بدون هیچ مشکل یا تغییری؛ به‌ویژه آن‌هایی که در مناطق دورافتاده مانند آلاسکا هستند یا مناطقی که قیمت سوخت بالا است و اکثر جوامع ساحلی خارج از جاده هستند. این روغن‌ها معمولاً به‌صورت ۵۰-۵۰ با گازوئیل مخلوط می‌شوند، اما می‌توانند به‌طور کامل نیز جایگزین گازوئیل شوند، مشروط بر این که تمام مواد جامد خارج شده و دیگ بخار به‌طور مجدد نصب شود و مشعل متفاوتی نیز نیاز است و از نظر اقتصادی نیز کاملاً مطلوب است.

استفاده از بخشی از ضایعات برای تولید یک محصول خاص

کمپوست عبارت است از تجزیه کنترل‌شده و با واسطه میکروارگانیسم مواد آلی حاوی کربن و نیتروژن که می‌تواند به‌عنوان کود و اصلاح‌کننده خاک مورد استفاده قرار گیرد. کمپوس سازی می‌تواند هوازی و بی‌هوازی باشد. کمپوست هوازی بوی نامطبوع را کاهش می‌دهد و حفظ نیتروژن بیشتری را در مقایسه با فرآیند بی‌هوازی دارد.

بزرگ‌ترین مزیت کمپوست این است که تنها فرآیندی است که تمام ضایعات آلی تولیدشده را مورد استفاده و پوشش قرار می‌دهد. ضرر کمپوست‌سازی نیز برای اهداف ما این است که ضایعات غذاهای دریایی را نمی‌توان به‌تنهایی کمپوست کرد، غذاهای دریایی منبع عالی نیتروژن هستند، اما برای تبدیل آن‌ها به کمپوست باید به آن‌ها منبع کربن اضافه شود. این بدان معناست که کمپوست‌ها به مقادیر بسیار زیادی از برگ‌های پاییزی، خاک‌اره، پوسته غلات، زغال سنگ نارس، کاغذ خردشده و هر منبع کربنی که در دسترس باشد، برای تهیه کمپوست احتیاج دارند. برای جلوگیری از بو نیز منبع کربن باید به‌محض ورود ضایعات غذاهای دریایی برای کمپوست شدن در دسترس باشد و بنابراین معمولاً باید در محل ذخیره شود؛ بنابراین کمپوست‌سازی ضایعات غذاهای دریایی به فضای زیادی همراه با تخصص لجستیک و حمل مواد نیاز دارد.

کمپوست سازی یک فرآیند کند است و ممکن است از چند هفته تا چند ماه طول بکشد و این به این معنی است که باید گاهی تا یک سال نیز ذخیره شود که پیامدهای اقتصادی و فضایی این امر نیز کاملاً مشهود است.

### پودر ماهی

تولید پودر ماهی معمولاً از چندین فرآیند تشکیل شده است:

آسیاب درشت، پختن، فشرده و خشک کردن، تثبیت با آنتی‌اکسیدان و آسیاب ریز

ضایعات ماهی در این مرحله به دو دلیل پخته می‌شود: برای استریل کردن و جلوگیری از هرگونه فرآیند پوسیدگی و نیز همچنین دنا تورا سیون پروتئین‌ها و تسریع

### کیتین

کیتین یک آمینو پلی ساکارید بی بو/ بی مزه با زنجیره بلند به رنگ سفید است که از واحدهای گلوکز آمین تشکیل شده است و در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی-بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اخیراً ضایعات میگو و ماهی به خصوص فلس ماهی به عنوان منابع بالقوه کیتین و مشتق آن کیتوزان توجه زیادی را به خود جلب کرده است، اما استفاده از این نوع منابع کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

### آنزیم‌ها

اندام‌های داخلی، از جمله معده، پانکراس و روده، از نظر تعداد آنزیم‌های یافت شده نیز یکی از محصولات جانبی ماهی هستند که بسیاری از آن‌ها در سرما فعال هستند. فعالیت‌های کاتالیزوری بالایی نیز در غلظت‌های نسبتاً کم دارند و در طیف وسیعی پایدار هستند. پروتئازها بزرگ‌ترین گروه آنزیم‌هایی هستند که به‌طور طبیعی در ماهی یافت می‌شوند. گسترده‌ترین پروتئازهایی که در ماهی در دسترس هستند شامل پپسین، تریپسین، کیموتریپسین و کلاژناز هستند؛ و عموماً دارای فعالیت بالایی در محدوده وسیعی از مقادیر pH و دما هستند. پپسین‌های ماهی عموماً در معده ماهی قرار دارند و در شرایط اسیدی فعالیت بیشتری دارند. علاوه بر پروتئازها، خانواده دیگری از آنزیم‌ها که به‌طور گسترده در ماهی یافت می‌شود، لیپازها هستند.

### نتیجه‌گیری

ضایعات ماهی نه تنها یک مشکل زیست محیطی بزرگ است، بلکه ضرر اقتصادی زیادی نیز دارد؛ بنابراین امروزه توسعه یک مدیریت پایدار پسماند ماهی نقش کلیدی ایفا می‌کند، زیرا ارتباط نزدیکی با دستورالعمل چارچوب زباله دارد که هدف آن جلوگیری از تولید زباله تا حد امکان و استفاده از زباله‌های تولیدشده به عنوان یک منبع است. دامنه کاربرد تمام ترکیبات حاصل از درمان دور ریز ماهی بسیار گسترده است و زمینه‌های پزشکی، دارویی و بسته‌بندی، مواد غذایی و تولید سوخت زیستی را پوشش می‌دهد؛ و با در نظر گرفتن مقیاس تقاضا برای غذاهای دریایی در سراسر جهان، به عنوان منبع ترکیبات با ارزش بالا، یک استراتژی عالی برای بازیابی هزینه است.

استفاده از بخشی از ضایعات تولیدشده در فرآوری ماهی و حذف یک نوع خاص از زباله می‌تواند به‌طور قابل توجهی کل حجمی را که باید دفع شود کاهش و همچنین سبب کاهش هزینه‌ها و در مواردی افزایش سود شود.

پوست ماهی اغلب بخش قابل توجهی از کل ضایعات را تشکیل می‌دهد. فلس ماهی نیز بجز این که یک کود آلی خوب است، در رنگ‌دانه‌های رنگ، لوازم آرایشی و بهداشتی، لوسیون‌ها و شامپوهای نرم‌کننده و مجموعه‌ای از محصولات دیگر که در آن درخشندگی مهم است استفاده می‌شود.

دو محصول عمده وجود دارد که پوست ماهی ماده اولیه آن است: ژلاتین و چرم؛ تولید ژلاتین برای کارخانه‌های فرآوری با حجم بسیار زیاد و چرم برای کارخانه‌هایی با تولید نسبتاً کم مناسب است. در هر دوی این موارد، به دلیل سرمایه‌گذاری سنگین در تجهیزات و تخصص مورد نیاز برای هر یک از این سرمایه‌گذاری‌ها، پردازش پوست‌ها توسط کارخانه‌های جداگانه انجام می‌شود.

ژلاتین ماهی که از پوست ماهی، فلس و استخوان که همگی دارای محتوای کلاژن بالایی هستند بدست می‌آید، به دلیل شباهت در خواص عملکردی، جایگزین عالی برای ژلاتین پستانداران در نظر گرفته می‌شود. جایگزینی ژلاتین پستانداران با ژلاتین ماهی در صنایع غذایی با جذب مصرف‌کنندگانی که مصرف محصولات حاوی ژلاتین مشتق شده از پستانداران به دلایل مذهبی برای آن‌ها غیرقابل قبول است، بازار فروش را به میزان قابل توجهی گسترش می‌دهد. علاوه بر این، استفاده از ژلاتین ماهی خطرات عفونت بیماری پریون (به‌ویژه آنسفالوپاتی اسفنجی شکل) را از بین می‌برد. از این رو تولید و استفاده از ژلاتین ماهی در فناوری مواد غذایی دارای مزایای بی‌شماری است.

### پیتیدها

چندین مطالعه نشان داده‌اند که موجودات دریایی ممکن است منبع عالی پروتئین‌ها/پیتیدهای فعال زیستی باشند. مقدار زیادی پروتئین از زباله‌های چندین گونه ماهی پردازش و جدا شده است. پیتیدهای مشتق شده از کلاژن و هیدرولیز ماهی خاصیت ضد میکروبی، ضد باکتریایی، ضد فشارخون و آنتی‌اکسیدانی از خود نشان داده‌اند.

# آینده اشتغال دانشجویان رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی و چالش‌های آن

محمدرضا اسلامی فرد<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی مقطع کارشناسی علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه یادگار امام

meslamifard2156@gmail.com

## چکیده

رشته صنایع غذایی یکی از رشته‌های نسبتاً جدید در ایران می‌باشد که در گذشته جزو گرایش‌های مهندسی کشاورزی بوده است و شامل کلیه عملیات مرتبط به تولید غذا می‌باشد. دانشجویان پس از فراگیری علوم و مهارت‌های لازم می‌توانند در یکی از بخش‌های زیر شاغل شوند:

(۱) وارد شدن به یکی از ادارات دولتی

(۲) اشتغال به‌عنوان مسئول فنی یا مدیر کنترل کیفیت

(۳) ادامه تحصیل یا مهاجرت

(۴) تأسیس یا اشتغال در آزمایشگاه‌های همکار سازمان غذا دارو یا استاندارد

(۵) تأسیس یک کسب‌وکار کوچک

البته که اشتغال در هر بخش چالش‌ها و پیش‌نیازهای خودش را دارد که در ادامه با آن همراه می‌شویم.

## معرفی اجمالی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی

رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در گذشته با نام مهندسی کشاورزی صنایع فرآورده‌های کشاورزی در دانشگاه‌های کشور ارائه شده و از سال ۱۳۷۱ به‌طور رسمی به علوم و مهندسی صنایع غذایی تغییر

نام داده است. به‌طور خلاصه این رشته شامل کلیه عملیاتی است که پس از صید و برداشت محصولات زراعی و باغی و یا ذبح دام انجام شده و مواد خام را به ماده غذایی آماده مصرف تبدیل می‌کند؛ و مشتمل بر روش‌های نگهداری، فرآوری، بسته‌بندی و غیره می‌باشد. هدف این رشته تربیت نیروهای متخصصی است که بتوانند در زمینه‌هایی چون عملیات مواد غذایی، نگهداری محصولات کشاورزی، کنترل کیفیت، کمک به طراحی و بهینه‌سازی خطوط تولید در کارخانه‌های موردنظر فعالیت کنند و هدایت، نظارت و مسئولیت فنی واحدهای تولیدی فرآورده‌های مختلف غذایی را به عهده بگیرند.

## اشتغال از طریق رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی

این رشته در حال حاضر نسبت به سایر رشته‌های فنی و مهندسی وضعیت بهتری از لحاظ بازار کار دارد و دارای شاخه‌های مختلفی در بازار کار است که هرکدام پیچیدگی‌های خاص خودشان را دارند. در مورد فارغ التحصیلان این رشته آنچه رایج است اشتغال به‌عنوان کارشناس آزمایشگاه یا به‌عنوان مسئول فنی می‌باشد. در این موارد لازم است که مهارت کار در آزمایشگاه را داشته باشید و در دوره‌های مختلف آزمون‌های آزمایشگاهی شرکت کرده باشید البته آنچه دارای اهمیت است این است که آنچه در این دوره‌ها اهمیت دارد کسب مهارت است نه صرفاً دریافت مدرک. همین‌طور توصیه می‌شود در مطالعات آزمایشگاهی ابتدا از مباحثی شروع کنید که

بلکه لازم است جهت کسب تجربه به اولین پیشنهاد کاری جواب مثبت دهیم. به عبارتی یکی دو سال ابتدای امر اشتغال، زمان کسب تجربه است. در واقع اساتید این‌طور بیان می‌کنند که اگر قصد مهندس شدن دارید باید به دنبال علم‌آموزی در کار باشید و به همین دلیل ممکن است در مراحل اولیه حقوق قابل توجهی نتوانید دریافت کنید. شما تا حد زیادی نیاز به کسب تجربه دارید، زیرا رشته صنایع غذایی چندوجهی است و شما باید آمادگی کار در هر شاخه از صنایع تولیدکننده غذا را داشته باشید. این شاخه‌ها به‌طور کلی به بخش‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- کیفیت
- تولید
- تحقیق و توسعه

در مراحل اولیه، دارا بودن یکسری مهارت‌ها می‌تواند بسیار کمک‌کننده باشد. مهارت‌هایی مانند دانش کامپیوتر، مهارت‌های آزمایشگاهی و آشنایی با خطوط تولید. البته مهم است که این دانش‌ها صرفاً دانش عملی باشند و شما توان اجرای آن را داشته باشید و در واقع هر چه بیشتر از تکنولوژی خط تولید بدانید موفق‌تر خواهید بود.

#### آینده ما در رشته مهندسی صنایع غذایی

به‌طور کلی برای یک فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی یکی از پنج حالت زیر را می‌توان متصور شد که در ادامه به‌طور تفصیلی به آن می‌پردازیم:

- (۱) وارد شدن به یکی از ادارات دولتی
- (۲) اشتغال به‌عنوان مسئول فنی یا مدیر کنترل کیفیت
- (۳) ادامه تحصیل یا مهاجرت
- (۴) تأسیس یا اشتغال در آزمایشگاه‌های همکار سازمان غذا دارو یا استاندارد

در اکثر بخش‌های صنعت غذا کاربرد داشته باشد سپس به سمت بخش‌های تخصصی‌تر بروید.

آن مسیری که مطلوب است دانشجویان در آن قدم بگذارند این است که از آزمایشگاه به سمت خط تولید حرکت کنید و بتوانید در آنجا مسئولیت‌هایی مانند سرپرست تولید، کارشناس تولید و یا مدیر تولید بگیرید. البته آنچه در این قسمت‌ها بیشتر حائز اهمیت است بخش مهندسی رشته ما می‌باشد و تا حدود از مباحث کیفی فاصله می‌گیرد.

#### تفاوت مباحث تولید و مباحث کیفی

صنایع غذایی متشکل از دو بخش صنعت و غذا می‌باشد؛ متأسفانه در دانشگاه‌ها دیدگاه تا حد بسیار زیادی معطوف به مباحث کیفی غذا می‌باشد و به بحث صنعت توجه خاصی صورت نگرفته و تنها چند درس اصول مهندسی و طراحی کارخانجات با مباحث تولید اختصاص یافته است و این مقدار اصلاً کافی نیست. بحث صنعت خودش پتانسیل تبدیل شدن به یک رشته دانشگاهی را دارد و این مباحث تحت عنوان مهندسی صنایع در دانشگاه‌های کشور تدریس می‌شود و قسمت‌هایی از این رشته با مباحث غذایی آمیخته شده است، مانند مباحث زمان‌سنجی و کارسنجی و مدیریت. به همین دلیل توصیه می‌شود که جدای از بحث کیفیت به بحث‌های تولید هم توجه شود، هرچند که متأسفانه کارخانه‌ها به‌سختی اجازه بازدید و کارآموزی را در بخش خط تولید می‌دهند؛ و لازم است که خودتان با مطالعات فردی خود را در مباحث صنعت تقویت کنید. تا جایی که بعضی از افراد صاحب تجربه توصیه‌ی مطالعه برخی از مباحث رشته مهندسی صنایع که می‌تواند با صنعت غذا در ارتباط باشد را نیز دارند.

#### چالشی به نام انتخاب شغل

ما در ابتدای امر ورود به بازار کار حق انتخاب نداریم و نمی‌توانیم برای تخصص خود کار پیدا کنیم،



## ۵) تأسیس یک کسب‌وکار کوچک

### ورود به ادارات دولتی

اگر قصد دارید در یکی از ادارات دولتی استخدام شوید، باید بدانید که رقابت سختی در پیش خواهید داشت، زیرا تعداد افرادی که چنین برنامه‌ای دارند بسیار زیاد هستند اما از سویی تعداد پذیرفته‌شدگان به نسبت متقاضیان بسیار کم است؛ اما با این وجود می‌توانید برای اشتغال در اداراتی مانند سازمان غذا و دارو یا سازمان ملی استاندارد و یا سازمان دامپزشکی کشور برنامه‌ریزی کنید.

سازمان غذا و دارو یک سازمان دولتی زیرمجموعه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است و مسئولیت آن بر عهده‌ی معاون غذا و داروی وزارت بهداشت است. این سازمان فارغ‌التحصیلان رشته صنایع غذایی را در دو بخش آزمایشگاه‌های کنترل کیفی و بخش نظارت بر مواد غذایی مشغول به کار می‌کند.

### اشتغال به‌عنوان مسئول فنی یا مدیر کنترل کیفیت

یکی از مرسوم‌ترین شیوه‌های اشتغال در میان فارغ‌التحصیلان، اشتغال به‌عنوان مدیر کنترل کیفیت یا مسئول فنی می‌باشد، آنچه در این نوع از اشتغال اهمیت دارد، مسئله مهارت محور بودن است. لازم است شما به آزمون‌های آزمایشگاهی و علوم کامپیوتری مانند نرم‌افزار اکسل معلومات قابل قبولی داشته باشید. هرچه مهارت شما بیشتر باشد شانس اشتغال شما در یک واحد تولیدی بیشتر می‌شود.

• مسئول فنی: مسئول فنی کسی است که شرایط لازم برای کنترل و نظارت بر تولید در کارگاه‌ها و کارخانه‌های مواد غذایی را دارد و لازم است همه واحدهای تولید یک مسئول فنی تأییدشده از طرف اداره کل نظارت بر مواد غذایی را داشته باشد.

## وظایف مسئول فنی به شرح زیر می‌باشد:

۱. کنترل مواد خام اولیه

۲. کنترل‌های بهداشتی از محیط کارخانه

۳. نظارت بر فرمولاسیون محصول و جلوگیری از تغییر آن

۴. کنترل کیفیت محصول نهایی

• مدیر کنترل کیفیت: شخصی است که وظیفه بررسی و تحلیل کیفیت و ارزش محصولات و خدمات یک سازمان یا کارخانه را بر عهده دارد و وظایف آن به شرح زیر است:

۱. طراحی و ایجاد دستورالعمل‌های استاندارد داخلی مطابق با چهارچوب‌های مربوطه

۲. ارزیابی مواد اولیه

۳. بازدید و نظارت مستمر از بخش‌های کارخانه

۴. توقف تولید به‌محض مشاهده تخلف و اطلاع به مافوق

در کنار تمام این موارد لازم است که پیش از ورود به بازار کار شما با قوانین صنعت غذا آشنا باشید؛ اصلی‌ترین این قوانین شامل قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی و قانون تعزیرات حکومتی در امور بهداشتی و درمانی می‌باشد که جایگاه مسئولین فنی در آن‌ها مشخص است.

### ادامه تحصیل یا مهاجرت

در بحث مهاجرت داشتن مهارت‌های کاربردی و آشنایی با تکنولوژی‌های روز کمک‌کننده است. لیست زیر دانشگاه‌های برتر دنیا را از نظر رشته‌های مرتبط با فرآورده‌های کشاورزی به شما معرفی می‌کند:

می‌کنند. تأسیس چنین آزمایشگاه‌هایی نیازمند صرف هزینه زیادی است، اما کمبود آن در بعضی از شهرها به شدت حس می‌شود. همین‌طور می‌توان به‌عنوان کارشناس آزمایشگاه در این آزمایشگاه‌ها شاغل شوید که می‌توانید انواع آزمایشات را تجربه کنید و به همین دلیل یک فرصت عالی برای کسب تجربه است.

### تأسیس یک واحد تولید:

تأسیس یک واحد تولید در ابعاد گوناگونی می‌تواند باشد که عبارت‌اند از:

- تأسیس یک کارخانه: این کار نیازمند سرمایه و زمین بزرگی می‌باشد؛ همین‌طور تأسیس یک آزمایشگاه ضروری می‌باشد و براساس قوانین نیازمند مسئول فنی تمام‌وقت می‌باشد.

- احداث یک واحد کارگاهی: این نوع نیاز به متراژ پایین‌تری از زمین دارد. همین‌طور داشتن یک آزمایشگاه ضروری نیست و وجود یک مسئول فنی پاره‌وقت هم کافی است. البته در مورد احداث بعضی از کارگاه‌ها مانند کارگاه‌های لبنی سختگیری‌هایی وجود دارد.

- مشاغل خانگی: با توجه به رویکرد شرقی به این نوع از کسب‌وکار توجه ویژه‌ای شده است و مزیت آن این است که نیازمند سرمایه کم و دستگاه‌های غیر پیچیده و متراژ زمین کم می‌باشد.

### جمع‌بندی

رشته صنایع غذایی از جمله رشته‌های است که بازار کار خوبی دارد، البته این به معنای حقوق کافی نیست و در بعضی موارد نسبت به عدم تناسب حقوق با کار اعتراض‌هایی وجود دارد. به دانشجویان توصیه می‌شود که به کارآموزی توجه ویژه‌ای داشته باشند و درصدد کسب مهارت‌های آزمایشگاهی باشند تا بتوانند در یکی از شاخه‌های پنج‌گانه اشتغال شاغل شوند.

۱. دانشگاه کالیفرنیا (آمریکا)

۲. دانشگاه علوم کشاورزی سوئد (سوئد)

۳. آگروپاریس تک (فرانسه)

۴. دانشگاه کورنل (آمریکا)

۵. دانشگاه ویسکونزین (آمریکا)

۶. دانشگاه ریدینگ (انگلیس)

۷. دانشگاه کشاورزی چین (چین)

همین‌طور در صورتی که علاقه‌مند به ادامه تحصیل در داخل کشور هستید در مقاطع بالاتر می‌توانید در یکی از گرایش‌های رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی به ادامه تحصیل مشغول بشوید. گرایش‌های این رشته عبارت‌اند از:

۱. مهندسی صنایع غذایی

۲. شیمی مواد غذایی

۳. زیست‌فناوری مواد غذایی

۴. فناوری مواد غذایی

### رشته‌های مرتبط با صنعت غذا

می‌توان در یکی از مشاغل مرتبط با صنعت غذا شاغل شد. این مشاغل بسیار مختلف هستند اما رایج‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از مشاوره تولید و فرمولاسیون، همکار نمونه‌برداری اداره استاندارد و تأسیس یا اشتغال در آزمایشگاه‌های همکار.

- تأسیس یا اشتغال در آزمایشگاه‌های همکار: آزمایشگاه‌های همکار، جهت کنترل مواد و فرآورده‌های خوراکی، آشامیدنی، آرایشی، بهداشتی، دارویی و بیولوژیک، به آزمایشگاه‌های مستقل و غیردولتی اطلاق می‌شوند که طبق دستورالعمل‌های وزارت بهداشت با کسب مجوزهای لازم فعالیت

# کارآفرینان جوان



**دبیر سرویس**

ریاب حزبان

کارشناسی علوم دامی  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

بাহمکاری یاسمن خلفیان  
دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم و صنایع غذایی  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان



مصاحبه با مهندس حمیده صابری

۳۵

مصاحبه با مهندس علیرضا حسینیان

۳۷

## مصاحبه با مهندس حمیده صابری



عرض ادب و احترام خدمت شما، مهندس صابری را به خوانندگان نشریه ملی ندا معرفی فرمایید:

سلام و درود خدمت شما، بنده حمیده صابری، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی از دانشگاه صنعتی اصفهان و زاده کرمان هستم.

### سوابق

مدیرعامل شرکت زرین رهاورد کارمانیا

مدیر تولید کارخانه مربا حامی (واقع در مجتمع کشت و صنعت حامی زندان کرمان)

مدیر بنیاد نیکوکاری دکتر علیرضانی

مدرس حوزه‌ی خودشناسی در کانون اصلاح و تربیت زندان کودکان و نوجوانان کرمان

### افتخارات

دو دوره دبیر انجمن علمی مهندسی صنایع غذایی دانشگاه باهنر کرمان

فارغ‌التحصیل رتبه اول دوره‌ی کارشناسی از دانشگاه باهنر کرمان

رتبه ۷ کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی کشور

فارغ‌التحصیل دوره‌ی مدیرعاملی حرفه‌ای در مدرسه کسب‌وکار عالی آزاد ماهان

**مهندس صابری چگونه وارد دنیای کار و کارآفرینی شدند؟**

بعد از ورود به دانشگاه در دوره کارشناسی شروع به فعالیت در حوزه‌ی فروش محصولات غذایی از قبیل کلوچه‌های مخصوص کرمان کلمپه کرده و با کارگاه‌های تولیدی متعددی ارتباط برقرار نمودم و سپس در دوره کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی اصفهان به گسترش کار خود در این زمینه با فعالیت در واحد فنی با عنوان تولید کلمپه کرمانی ادامه دار شد. در کرمان به‌عنوان سرپرست آزمایشگاه شرکت صادراتی پسته حاج رضا نظری مشغول به

کار و پس از یک سال کسب تجربه وارد کارخانه کشت و صنعت هامون گشتم و فعالیت خود را با عنوان مدیر تولید این کارخانه آغاز نمودم.

در کنار مشاغلی که با آن‌ها دست‌وپنجه نرم می‌کردم در دوره‌های کارآفرینی شرکت نموده و با درآمد کسب شده از سال‌های متمادی دوران شغلی از ۱۸ تا ۲۴ سالگی، این توانایی را بدست آورده که تجهیزات مورد نیاز را تهیه و تولید کلمپه سنتی را توسعه دهم.

با حوزه‌ی مسئولیت اجتماعی آشنا گشتم و در این میان با دکتر علیرضانی کارآفرین اجتماعی و مالک گروه کارخانجات زیتون ارتباط برقرار نمودم. به کمک ایشان پرسنلی را جذب کردم که دارای معضلات و مشکلات اجتماعی بودند؛ شامل خانم‌های سرپرست خانوار یا خانم‌های زندانی با رأی باز که زمان کار را در کارگاه تولیدی گذرانده و سپس به زندان باز می‌گشتند.

با لطف خدا و کمک‌های پدران دکتر نبی کارگاه تولیدی در زمینه‌ی تولید کلمپه و فرآورده‌های خرمایی گسترش پیدا کرد و موفق به تأسیس کارخانه‌ای در استان خوزستان واقع در شهرستان بهبهان با همین روند فعالیت گشتم.

در کنار آن به کمک بنیاد تعاون زندان استان کرمان این امکان ایجاد شد تا کارخانه‌ی مربای تک‌نفره را در مجموعه کشت و صنعت حامی تأسیس کنیم و این مرباهای تولیدی به دست زندانیان تولید و به مصارف زندان‌های استان کرمان، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و هرمزگان می‌رسد.

### بتانسیل کاری مجموعه‌های شما در چه میزان است؟

ما با اضافه نمودن محصولات تولیدی خود افراد بیشتری را می‌توانیم حمایت کنیم و رسالت ما در این مجموعه کمک به بهبود شرایط افراد آسیب‌دیده است و همان‌طور که در مجموعه دکتر نبی شعار «اینجا شرط استخدام داشتن سو پیشینه است.» ما نیز این شعار را سرلوحه فعالیت‌های خود قرار داده‌ایم.

### عامل بارز در گستردگی و موفقیت محصولات شما چه بوده است؟

طبق تجربه و باخوردی که از فعالیت‌های خود دریافت نموده‌ام، با اندکی نوآوری می‌توان نتیجه مناسبی برای گسترش کار دست یافت و در حال حاضر تمرکز خود را بر استمرار و بهبود کیفیت و بسته‌بندی محصولات تولیدشده قرار خواهیم داد و این دستیابی را با صبر و شکیبایی و استمرار و پشتکار می‌توان حاصل نمود و علی‌رغم سختی‌هایی که در این مسیر وجود خواهد داشت، تولید و کارآفرینی لذت‌بخش است.

### به نظر شما یک مجموعه تولیدی چگونه خواهد توانست عملکرد مناسبی ارائه دهد؟

حفظ کیفیت و نوآوری پایایی و کاهش هزینه تمام‌شده محصول از طریق بهبود فرآیند تولید باعث عملکرد بهتر خواهد شد.

### توصیه یک کارآفرین به کسانی که تصمیم به قدم گذاشتن در این راه دارند، چیست؟

من به کارآفرینان و نوآوران این مطلب را خواهم گفت که کارآفرینی مسیر دشوار و پرچالشی است، اما با عزم و اراده، گام برداشته و یقین داشته باشید که کسب روزی حلال، کسب‌وکار شما را پربرکت خواهد کرد.

### با تشکر از وقت گران بهایی که در اختیار ما گذاشته‌اید، آرزومند توفیق و پیشرفت برای مجموعه‌ی پر امید شما هستیم.

من نیز هم به‌نوبه خود آرزوی موفقیت و کامیابی را برای تیم پویای نشریه ملی ندا دارم و در اینجا جا دارد تشکر ویژه‌ای از دکتر نبی به‌پاس لطف و حمایت‌های بی‌وقفه ایشان در تمامی مراحل تأسیس مجموعه و همچنین همسر عزیزم که اگر حمایت‌ها و حضور گرم او نبود این توسعه فراهم نمی‌گشت و در پایان پدر و مادر گرانقدرم که این جرات را در من ایجاد نمودند تا بتوانم به کسب تجربه روی آورده و بهترین‌ها را بدست آورم.

### با وجود حمایت و ارتباطاتی که داشتید باز هم با مشکل روبرو می‌شدید؟

قطعاً انجام هیچ کاری بدون مشکل و مانع نیست ولی با لطف خدا حل می‌شدند، ولی انتظار دارم که مراجع ذی‌صلاح در کشور بیش‌تر به جوانان بها داده و این اجازه اعطا شود که ایده‌های نوآورانه و جدید شکوفا گردد تا مجبور به مهاجرت نشوند.

### هدف نهایی شما چیست؟

بزرگ‌ترین هدف من در زندگی استفاده کامل و جامع از عمری است که خداوند در اختیار بنده قرار داده است تا گامی کوچک در زمینه حل مشکلات مردم برداشته و مفید زندگی کنم و برای تحقق این امر نهایت تلاش خود را انجام داده تا افراد تحت پوشش من، خود توانمند گردند.

### ایده‌های شما در زمینه تولید محصولات و ایجاد خلاقیت‌های جدید چه خواهد بود؟

تولید محصولات فراسودمند از دغدغه‌های اصلی من در مجموعه است و در کنار کیفیت محصولات، در زمینه استفاده از بسته‌بندی‌های جدید و نوآورانه که تأثیرات مثبتی در زمینه ماندگاری محصولات داشته باشند نیز توانسته‌ایم به ایده‌هایی دست‌یابیم.

### برنامه‌ی شما برای پیروزی در بازار رقابت چیست؟

تفاوت مجموعه ما با سایر مجموعه‌ها در بازار رقابت این است که محصولات تولیدی در کارگاه‌ها و کارخانجات ما (در کنار تنوع، کیفیت و بسته‌بندی مناسب) توسط زنان سرپرست خانوار و معتادین بهبودیافته تولید می‌شوند و این عمل در کنار کسب درآمد، با عشق و علاقه و انرژی بی‌نظیر این زنان تولید می‌شود و مخاطب هدف ما، با خرید این محصولات می‌تواند به اشتغال بیشتری از این افراد آسیب‌دیده کمک کرده و خیر و برکت این امر در روح و زندگی مخاطب و همچنین سبب بقا و تکاپو مجموعه گردد.

### بازار فروش و درآمدزایی مجموعه‌های شما مناسب و ایده آل بوده است؟

از این نظر به دلیل ارتباطاتی که از دوره دانشجویی تا به اکنون کسب نموده‌ام، توانسته‌ام بازار مناسبی را برای فروش محصولات خود ایجاد نمایم و از این درآمد حاصله راضی و بیش‌تر در این تلاش هستم که برای دیگران مثر ثمر باشم.

## مصاحبه با مهندس علیرضا حسینیان

سلام و درود خدمت جناب حسینیان، لطف می‌کنید بیوگرافی مختصری از خودتان در اختیار خوانندگان قرار دهید:

علیرضا حسینیان متولد ۱۳۷۶ شهرستان یاسوج استان کهگیلویه و بویر احمد و هم‌اکنون ساکن استان بوشهر هستم.

### تحصیلات

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی

### سمت‌ها و عناوین رسمی

مدیرعامل و نایب‌رئیس شرکت دام و طیور پیشرو  
مدرن رایکا

مدیرعامل شرکت تولیدی خوراک دام و طیور  
ساحل تجارت

مدیر کارگروه عشایر روستایی در حوزه محیط‌زیست  
و منابع طبیعی در بسیج سازندگی استان بوشهر

شرکت تولیدی لوازم‌آرایی و بهداشتی ارگانیک  
رایکا

### افتخارات

پژوهشگر برتر دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۳ سال متوالی کارآفرین برتر دانشگاه خلیج فارس

دبیر انجمن مهندسی علوم دامی

دارای مقالات متعدد در حوزه‌ی دام و طیور



زندگی کاری شما قبل از کارآفرینی به چه منوالی بود؟

بیشتر به تحصیل و یادگیری دروس عملی پرورشی و کسب تجربه می‌گذشت.

ایده کارآفرینی به چه دلیل در ذهن شما شکل گرفت؟

در یاسوج پدر صاحب شرکت آزمایشگاهی مواد غذایی بودند و از کودکی در این محیط رشد کرده و پس از عزیمت به بوشهر و استقرار در این شهر و آشنایی با محیط و پتانسیل بالا جهت ایجاد کار، تصمیم بر این شد که با کمک نیروی پرتوان این شهر و ظرفیت بومی در حوزه کشاورزی به کسب تجارب جدیدتر پرداخته شود.

انگیزه اصلی به جهت انتخاب این حرفه چه بوده است؟

خانواده من در یاسوج عشایر نشین بوده و من به جهت پرورش در میان عشایر این پیش‌زمینه را داشتم که کارهای پرورشی را شروع نمایم و اولین تجربه بنده در حوزه پرورش طیور بود و سپس حرفه آبا و اجدادی را از حالت سنتی به صورت صنعتی‌تر دنبال کرده و در این میان با یاری اساتید و تحقیقات در مقالات متعدد در زمینه بیماری‌های طیور به درمان طبیعی از طریق گیاهان طبیعی دست‌یافتیم که در دسترس ما قرار دارند ولی از آن بهره کافی را نبرده‌ایم و با توجه به بازار و صرفه اقتصادی که در جهت تولید لوازم‌آرایی و بهداشتی طبیعی و ارگانیک رو به بازارپسندی رفته است تا ساخت این محصولات با ترکیبات شیمیایی تصمیم بر این موضوع گرفته

شد.

«یک کارآفرین به پول نیازمند نیست» این جمله درست است؟

به‌صراحت باید گفت که بدون پشتوانه توانایی شروع یک کار مشکل است، ولی اگر شخصی این سرمایه یا سرمایه‌گذار برای شروع کار را ندارد می‌تواند با ارائه مشاوره به دیگران در زمینه مورد نظر سرمایه‌گذار جذب کند و پایه‌گذار حرفه شخصی خود گردد.

با چه اطلاعاتی تولیدی لوازم‌آرایی و دارویی خود را تأسیس کردید؟

اکثر تجارب بنده از سوی خانواده که سابقه‌ی طولانی در همسایگی طبیعت به جهت قشلاق و بیلاق کسب شده و آشنایی کاملی با انواع گیاهان و خاصیت ویژه‌ای که دارا هستند و همچنین مادر گرامی که خود به دلیل داشتن کلینیک زیبایی مراقبت‌های پوستی و درمانی، مشاوره‌های شایانی را در اختیار من می‌گذاشتند.

الگو و انگیزه‌بخش اصلی شما بعد از خانواده چه افرادی بودند؟

دکتر حسن حبیبی با تمام تلاش‌ها و کمک‌های انسان دوستانه‌ای که بی‌دریغ در اختیار همگان می‌گذارند، یک مشوق والا برای ما در دانشگاه خلیج فارس می‌باشند و همچنین دکتر احمد نژاد که منت نهاده و مدیریت کارخانه خوراک دام و طیور خود را در اختیار من قرار دادند این اعتمادبه‌نفس را در من ایجاد کردند و در پایان سپاسگزار خانواده و عموی خود می‌باشم.

رهبر و اداره‌کننده جدی و پویا باشد تا دیگران او را سرلوحه خود قرار دهند. از شکست‌ها درس بگیرد و استوارتر پیش رود و خود را از وابستگی رها کرده و استقلال در امور را پی بگیرد. من همیشه این جمله را می‌گویم «هم کار کنیم و هم کار بیاموزیم».

**محصولات تولیدی رایکا با چه برندهایی در سطح کشور منتشر می‌شوند؟**

گت پی، رایکا، الو فرتاک

**آینده‌ی تولیدی خود را چگونه می‌بینید؟**

خدا را هم‌اینک شاکر هستم و آینده‌ای را ترسیم‌شده می‌بینم که در کنار واحد تولیدی، حوزه‌های دیگر را به هم پیوند می‌دهیم و جانب دیگری از دنیای ناشناخته ولی دست‌یافتنی علم کشاورزی و دامپروری را به هم متصل می‌کنیم و این پیش‌بینی را خواهم داشت که در امر سرمایه‌گذاری، بی‌نیاز و سودآوری قابل‌توجهی کسب خواهیم کرد.

**سپاس جناب مهندس حسینیان و با آرزوی موفقیت و کامیابی برای شما و تیم رایکا، نکته‌ای اگر بجا مانده، گوش می‌سپاریم.**

متشکر از نشریه ملی ندا و خسته نباشید به کادر تیمی شما! خداوند روزی‌رسان است، دست یاری‌گر باشید و علم را اولویت پول‌سازی قرار ندهیم و آسایش و رفاه دیگران، هر موجودی که باشد را مدنظر بگیریم. موفق باشید.

**شرکت تولیدی رایکا کدام نیاز مردم را برطرف نموده است؟**

محصولات لوازم‌آرایی هرچه ارگانیک‌تر، به طبع بازخورد و رضایت‌مندی بیشتری را کسب خواهد کرد و ما به‌علاوه تولید محصولات طبیعی از دل طبیعت، از سوی دیگر به جنبه درمانی می‌پردازیم، که محصولات دارویی تولید شده در رایکا دارای مجوز سیب سلامت می‌باشند.

**خدمات تولیدی شما تا چه حد گسترده است؟**

این گستردگی پخش محصولات ما به ۵ استان کشور (تهران، شیراز، گرگان، بوشهر و کهگیلویه و بویراحمد) محدود بوده است و در آینده نزدیک این وسعت را بیشتر خواهیم کرد. در این تولیدی ۷ نیروی انسانی مشغول به کار بوده و بیش از ۳۰ نفر به‌صورت خارج از کادر اصلی فعالیت می‌کنند.

**مشتریان اصلی محصولات شما کدام قشر از جامعه می‌باشند؟**

در بخش دارویی و طیور، دامداران و کلینیک‌های درمانی و در بخش لوازم‌آرایی و بهداشتی اکثراً بانوان باردار و مسن می‌باشند و همچنین برخی از محصولات ما برای درمان افراد با استرس بالا نیز عرضه می‌شوند.

**یک کارآفرین چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟**

توانایی مدیریت یک تیم را داشته باشد و یک



# مقالات علمی علوم دامی



**دبیر سرویس**

سمیه ابوالقاسمی دهاقانی  
کارشناسی ارشد مهندسی علوم دامی  
دانشگاه جیرفت



**با همکاری فاطمه رضایی**

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم دامی  
دانشگاه زنجان

تازه‌های تغذیه مواد معدنی در گاوهای شیری دوره انتقال

۴۱

تأثیر استرس گرمایی بر مرغ تخم‌گذار و برخی راه‌های کاهش اثرات منفی آن

۴۶

مروری بر هورمون‌های تیروئید در طیور

۵۱

اثر افزودن چربی‌های اشباع و کلسیمی بر عملکرد گاوهای شیرده

۵۸

# تازه‌های تغذیه مواد معدنی در گاوهای شیری دوره انتقال

علی قانع عزآبادی<sup>۱\*</sup>، سید امیر حسینی راد<sup>۱</sup>، شهرزاد جزقاسمی<sup>۲</sup>  
۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی حرفه‌ای علوم دامی  
۲- دکتری تخصصی تغذیه نشخوارکنندگان دانشگاه فنی حرفه‌ای  
\*ghane7105@gmail.com

## چکیده

در دوره انتقال نیازهای تغذیه‌ای گاو شیری در حساس‌ترین دوره زمانی خود قرار دارد. نقش مواد معدنی در این دوره بسیار چشمگیر است. گاوهای شیری متعاقب زایمان دچار کاهش مواد معدنی نظیر کلسیم، فسفر و منیزیم می‌شوند که این روند کاهش می‌تواند به حدی باشد که دام علائم کمبود را به صورت تحت بالینی و گاهی بالینی نشان دهد. یکی از دغدغه‌های مهم در این دوره تعادل کاتیون-آنیون جیره می‌باشد. باید سعی شود که جیره مصرفی حیوان قبل زایش به سمت نزدیکی جیره پس از زایش میل کند تا از تغییرات ناگهانی جیره پرهیز شود و حیوان به جیره پرانرژی پس از زایش واکنش سوء نشان ندهد. کمبود املاح معدنی و بالانس منفی انرژی از مهم‌ترین اختلالات متابولیک در ابتدای دوره شیردهی در گاو شیری می‌باشد. تنظیم توازن مواد معدنی در دوره انتقال اهمیت بسیار زیادی در سلامت و عملکرد گاو در دوره شیردهی بعدی دارد. در بین عناصر معدنی گرچه کلسیم و فسفر نقش اصلی و پررنگ را در دوره انتقال دارند اما طبق یافته‌ها عناصری مانند سدیم، منیزیم، گوگرد و کلر هم باید موردتوجه قرار گیرند.

**کلمات کلیدی:** دوره انتقال، گاو شیری، مواد معدنی

## مقدمه

دوره انتقال در گاو شیری به فاصله زمانی بین سه هفته قبل زایش تا سه هفته پس از زایش اطلاق می‌گردد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹). این مرحله به‌عنوان حیاتی‌ترین و بحرانی‌ترین مراحل زندگی گاو شیری به‌شمار می‌رود (Radostits et al., 2007). دوره انتقال شامل انتقال فیزیولوژیک از وضعیت آبستنی و غیر شیرده به زایش و تولید شیر، یک تجربه پرتنش برای

گاوهای شیری است که با افزایش تقاضا برای انرژی، پروتئین و مواد معدنی همراه است (Sordillo and Ra-phaeil, 2013). حدود ۸۰ درصد از مشکلات سلامت گاو و هزینه‌های بیماری در عرض چهار هفته پس از زایمان رخ می‌دهد و هم‌چنین در این دوره اوج حذف غیرارادی و مرگ‌ومیر است (lean and DeGaris, 2021). موفقیت در مدیریت دوره انتقال به معنی دستیابی به تولید شیر بالا، بروز حداقل ناهنجاری‌های متابولیکی، کاهش عملکرد سیستم ایمنی دام، افت کنترل شده وضعیت بدنی در اوایل زایش و حفظ یا بهبودی باروری می‌باشد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹). چالش اصلی گاوهای شیری در دوران انتقال افزایش ناگهانی و قابل‌ملاحظه نیازهای تغذیه‌ای جهت تولید شیر است. هدف اولیه در مدیریت تغذیه در دوره انتقال، حداقل نمودن کاهش اجتناب‌ناپذیر مصرف خوراک قبل از زایش می‌باشد. در دوره انتقال بیشتر تمرکز در مورد تغذیه مواد معدنی بر روی پیشگیری از تب شیر می‌باشد و تمرکز اصلی در این دوره بر استفاده از نمک‌های آنیونی و تعادل آنیون و کاتیون می‌باشد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹)؛ اما نباید اهمیت نقش سایر مواد معدنی در حفظ سلامت دام در این دوره از نظر دور نگه داشت. در این مقاله تلاش کرده‌ایم مروری مختصر بر روی مواد معدنی پرمصرف داشته باشیم.

## اهمیت تغذیه مواد معدنی

تعدادی از عناصر معدنی برای رشد و تولیدمثل طبیعی حیوانات ضروری هستند. آن دسته از مواد معدنی که در حد گرم موردنیاز است به‌عنوان ماکرومینرال (عناصر پرمصرف) شناخته‌شده و شامل کلسیم، فسفر، سدیم، کلر، پتاسیم، منیزیم و گوگرد می‌باشند. این عناصر از اجزای ساختمانی مهم استخوان و سایر بافت‌ها هستند و به‌عنوان اجزای مهم مایعات بدن بکار

(2019).

pH ادرار ابزار مفیدی است برای تعیین اینکه آیا DCAD جیره غذایی به اندازه کافی منفی است، اما نه لزوماً برای پیش‌بینی خطر هایپوکلسمی، زیرا این امر تحت تأثیر عوامل متعدد دیگر است (Lean and Degaris, 2021). افزودن آنیون به جیره با القای اسیدوز متابولیکی خفیف و کاهش pH ادرار، کارایی هورمون پاراتیروئید و غلظت کلسیم خون گاو در دوران پس از زایمان را بهبود می‌بخشد (Charbonneau et al., 2006; Espinol et al., 2005; Glosson km et al., 2020).

### کلسیم

کلسیم فراوان‌ترین عنصر معدنی در بدن حیوان است و علاوه بر این، کلسیم بخش عمده سلول‌های زنده و مایعات بافتی را تشکیل می‌دهد. هم‌چنین در انتقال جریان عصبی و انقباضات ماهیچه‌ای دخالت دارد (Makdonald et al., 2011). در حفظ هموستاز کلسیم و فسفر سه اندام اصلی روده کوچک، کلیه‌ها و استخوان دخالت دارند (Radostits et al., 2007). مشخص شده‌است که کمبود کلسیم طیف وسیعی از فعالیت بیولوژیکی حیوان از جمله ترشح هورمون‌ها، کارکرد سیستم ایمنی و انقباضات ماهیچه را مختل می‌کند (Divers and Peek, 2008). در بین عناصر معدنی مورد نیاز بدن در دوره انتقال کلسیم و فسفر در درجه اول اهمیت قرار دارند. غلظت طبیعی کلسیم گاو شیرده در حدود ۹ تا ۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (NRC, 2001). اگر جیره حیوان کمبود کلسیم داشته باشد، آن‌گاه یون کلسیم در مایعات خارج سلولی کاهش می‌یابد و موجب تحریک غده پاراتیروئید شده و این غده با ترشح هورمون پاراتیروئید (PTH) باعث تجزیه استخوان و آزادسازی کلسیم به‌منظور تأمین احتیاجات حیوان می‌شود. چون کلسیم در استخوان متصل به فسفر می‌باشد این عنصر به همراه کلسیم آزاد شده و توسط حیوان دفع می‌گردد. جذب سلولی کلسیم مستلزم حضور ویتامین D می‌باشد که با غده تیروئید همکاری نموده و کلسیم را به شکلی درمی‌آورد که بتواند از طریق روده جذب شود و به سلول‌ها ملحق شود (سایت دستچین، ۱۳۹۹). نسبت غیرطبیعی کلسیم و فسفر به اندازه کمبود هر یک از آن‌ها در جیره مضر می‌باشد، نسبت مناسب کلسیم به فسفر

می‌آیند. آن‌ها نقش حیاتی در حفظ توازن اسید-باز، فشار اسمزی، پتانسیل الکتریکی غشاء و انتقال عصبی دارند. آن عناصری که در مقادیر میلی‌گرم یا میکروگرم مورد نیاز می‌باشند. به‌عنوان مواد معدنی میکرومینرال (کم‌مصرف) شناخته شده‌اند. این گروه شامل کبالت، مس، ید، آهن، منگنز، مولیبدن، سلنیوم، روی و شاید کروم و فلوئور هستند (NRC, 2001).

### تفاوت آنیون کاتیون جیره

#### DCAD (Dietary cation-anion difference)

DCAD به معنی تفاوت آنیون-کاتیون جیره است. این مفهوم در واقع محاسبه ساده مجموع کاتیون‌ها یا بارهای مثبت جیره (سدیم و پتاسیم) منهای بارهای منفی جیره یا آنیون‌ها (کلر و گوگرد) است: (کلر + گوگرد) - (پتاسیم + سدیم).

برای دستیابی به DCAD پایین در جیره پیش از زایش باید به دو مورد توجه کرد: ۱- کاهش سطح سدیم و پتاسیم از طریق جیره ۲- افزودن آنیون‌ها به‌منظور ایجاد اسیدوز متابولیکی ضعیف.

مقدار DCAD توصیه‌شده در جیره پیش از زایش صفر تا ۷۵- میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم ماده خشک جیره می‌باشد (NRC, 2001). پس از زایش به‌منظور افزایش مصرف خوراک و تولید شیر، باید تفاوت کاتیون و آنیون جیره مثبت شود. در جیره‌های پس از زایش تفاوت کاتیون و آنیون بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم ماده خشک جیره جهت رسیدن به حداکثر ماده خشک مصرفی و تولید شیر مؤثر و کافی است (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹). هرچند اعمال افزودن آنیون به جیره‌ها می‌تواند سبب کاهش مصرف خوراک پیش از زایمان گاوها شود اما می‌تواند زمینه بهبود مصرف خوراک و تولید شیر در دوران پس از زایش را فراهم آورد (Lean et al., 2019; Lean and Degaris, 2021; Santosjep et al., 2019; Glosson km et al., 2020). مطالعات اخیر بیان نمودند که افزودن نمک‌های آنیونی به جیره با بهبود غلظت کلسیم در ابتدای زایمان نرخ وقوع عفونت‌های رحمی، جفت ماندگی و حتی ورم پستان در گاوها کاهش داده است و سبب شده است بعد از زایش شیر بیشتری تولید کنند (Lean Ig et al.,).

### فسفر

ارتباط تنگاتنگی بین کلسیم و فسفر در استخوان‌ها وجود دارد، میزان فسفر در بدن حیوان کمتر از کلسیم است. (McDonald et al., 2011) افزایش غلظت فسفر سبب افزایش خطر ابتلا به تب شیر خواهد شد. سطوح بالای فسفر در جیره قبل از زایش اثر منفی بر هموستاز کلسیم دارد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹). افزایش فسفر جیره غذایی خطر ابتلا به تب شیر را مستقل از DCAD افزایش می‌دهد (Lean and Degaris, 2021). در کمبود ملایم، میزان فسفر خون نرمال باقی می‌ماند و علائم بالینی هنگامی قابل‌رؤیت است که میزان فسفر خون از محدوده استاندارد ۱/۵ تا ۳/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر به کمتر از یک میلی‌گرم بر دسی‌لیتر برسد، در این هنگام علائم بالینی شدید بروز می‌نماید (Radostits et al., 2007).

### پتاسیم

پتاسیم همراه با سدیم و کلر و یون‌های بیکربنات نقش بسیار مهمی در تنظیم فشار اسمزی و توازن اسید باز بدن دام دارد. پتاسیم به‌عنوان کاتیون داخل سلولی فعالیت می‌کند، پتاسیم در قابلیت تحریک‌پذیری اعصاب، ماهیچه و همین‌طور متابولیسم کربوهیدرات نقش دارد. برخی از دانشمندان به این باورند در صورت مصرف زیاد پتاسیم جذب و متابولیسم منیزیم تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به دنبال آن هیپومنیزمی روی می‌دهد (McDonald et al., 2011). افزایش پتاسیم در جیره غذایی سبب هایپوکلسمی نیز می‌شود (Lean and Degaris, 2021). با استفاده از منابع خوراکی مانند پتاسیم کربنات علاوه بر تأمین پتاسیم موردنیاز، مصرف خوراک و سلامت شکمبه را نیز می‌توان ارتقا داد. رابطه مستقیمی بین سطح پتاسیم جیره و میزان تولید شیر وجود دارد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹).

### سدیم

همانند پتاسیم، سدیم نیز در تعادل اسید-باز و تنظیم فشار اسمزی نقش دارد. سدیم کاتیون اصلی پلاسمای خون و سایر مایعات خارج سلولی بدن می‌باشد. سدیم نقش مهمی در انتقال ایمپالس‌های عصبی و جذب قندها و اسیدآمینا از دستگاه گوارش دارد (McDonald

برای حیوانات اهلی به‌جز طیور یک‌به‌یک تا یک‌به‌دو می‌باشد (McDonald et al., 2011).

آغوز منبع سرشاری از کلسیم و فسفر است و به دنبال زایمان مقدار زیادی از این عناصر از بدن دام دفع می‌شود و از طرف دیگر بزرگی جنین در ماه‌های آخر آبستنی بر شکمبه فشار آورده و کاهش حجم این عضو باعث کاهش دریافت خوراک در دام را باعث می‌شود. به‌علاوه ترشح استروژن در نزدیکی زایمان باعث می‌شود که دام تا مدتی پس از زایش با کاهش اشتها روبرو باشد و به همین دلیل ابتلا به برخی بیماری‌ها در حول‌وحوش زایمان بخصوص تب شیر افزایش می‌یابد (Divers and Peek, 2008). گزارش شده‌است هایپوکلسمی تحت بالینی حرکات شکمبه و شیردان را کند کرده و مصرف خوراک را کاهش می‌دهد. همچنین گزارش شده در این شرایط انقباضات ماهیچه‌ای شکمبه و مصرف ماده خشک نیز کاهش می‌یابد. هایپوکلسمی در ابتدای زایمان با کاهش تولید شیر در هفته اول پس از زایمان مرتبط است و این بررسی‌ها آن را دلیل مستعد شدن برای بیماری‌های عفونی و متابولیک دانسته‌اند. خطر تب شیر با افزایش سن تقریباً ۹ درصد در هر دوره شیردهی افزایش می‌دهد (Lean and Degaris, 2021). گاو ۱۰ کیلوگرم آغوز تولید می‌کند در یک دوشش ۲۳ گرم کلسیم از دست می‌دهد که این میزان کلسیم ۹ برابر کلسیم موجود در کل پلاسمای خون می‌باشد. کلسیم از دست‌رفته باید سریعاً از طریق استخوان یا جذب گوارشی جایگزین شود. در مدیریت تغذیه گاوهای دوره انتقال نیاز جیره‌ای به کلسیم به‌طور معنی‌داری بعد زایمان به علت تولید شیر افزایش می‌یابد (سایت دستچین، ۱۳۹۹).

اتصال کلسیم با استفاده از محصولی مانند ژئولیت A (یک ماده معدنی که به‌عنوان جاذب سطحی استفاده می‌شود) منجر به تعادل منفی کلسیم می‌شود که باید مکانیسم‌های هموستاتیک کلسیم را برای آماده‌سازی برای شروع شیردهی تحریک کند. نشان داده‌شده است ژئولیت A بروز تب شیر را کاهش می‌دهد و سطح کلسیم خون را در طول دوره زایمان بهبود می‌بخشد، اما اطلاعات محدودی در مورد اثرات آن بر تولید، سلامت و تولیدمثل بعدی وجود دارد (Lean and Degaris, 2021).

کمبود منیزیم به‌طور بالقوه در هموستاز کلسیم تأثیر دارد و گاوها را بعد از زایمان به تب شیر مستعد می‌نماید. در گاوهای انتظار زایش روزانه ۲/۵ گرم منیزیم نیاز دارند. میزان منیزیم آغوز ۲/۵ برابر بیشتر از شیر پس از آغوز می‌باشد. به‌منظور جلوگیری از کمبود منیزیم گاوهای انتظار زایش باید بعد از زایش ۰/۳۵ درصد منیزیم بیشتر براساس ماده خشک دریافت کنند (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹؛ سایت دستچین، ۱۳۹۹). افزایش مصرف منیزیم نقش محافظتی در هایپوکلسمی مستقل از DCAD دارد (Lean and Degaris, 2021; Ra-). (dostits et al., 2007).

### گوگرد

گوگرد یکی از عناصر معدنی است که در جیره پیش از زایش از آن تحت عنوان مکمل سولفات‌ها مورد استفاده قرار گرفته و به‌عنوان آبیون در مسیرهای مختلف نقش ایجاد می‌کند (Bal and Ozturk, 2006). در یک تحقیق افزایش سطح گوگرد مصرفی تأمین‌شده از منبع معدنی سبب کاهش ماده خشک مصرفی، کاهش غلظت ترکیبات آغوز، کاهش غلظت کلسیم و مس پلاسما و افزایش غلظت اوره گردید (منیدری و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه مصرف گوگرد در جیره نزدیک زایمان به دلیل مصرف نمک‌های سولفات‌ها که کاهش‌دهنده توازن کاتیون آبیون جیره است، سبب بهبود وضعیت متابولیسم کلسیم می‌شود (Tucker et al., 1992). محققین گزارش کردند که سطوح بالای گوگرد مصرفی باعث افزایش غلظت سولفید در گازهای شکمبه و منجر به ناراحتی‌های تنفسی، کاهش خوراک مصرفی و کاهش تحرک شکمبه می‌شود (Macdowell, 2003). افزایش سطح گوگرد مصرفی تأثیر معناداری را بر میزان تولید آغوز، درصد پروتئین آغوز و درصد ماده خشک آغوز و درصد خاکستر آغوز نشان داد (منیدری و همکاران، ۱۳۹۰).

جیره گاوهایی که از مکمل معدنی گوگرد استفاده نمودند pH ادرار به دلیل خاصیت اسیدوژنیک زیادی که دارند، کاهش می‌یابد. در جیره گاوهای حاوی منبع معدنی گوگرد، گلوکز خون بیشترین کاهش را دارد اما جیره گاوهای حاوی گوگرد با منبع آلی و معدنی، گلوکز بیشترین است (منیدری و همکاران، ۱۳۹۰).

(et al., 2011). سدیم یکی از اجزای عمده در بزاق برای خنثی کردن اسیدهای حاصل از تخمیرهای شکمبه‌ای می‌باشد (NRC, 2001). توصیه می‌شود که از بی‌کربنات سدیم در جیره انتقال قبل از زایمان خودداری کنید، زیرا به دلیل DCAD بسیار بالا (+۱۱۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) خطر تب شیر را به میزان قابل‌توجهی افزایش می‌دهد (Lean and Degaris, 2021). جیره‌های قبل از زایش که مقدار سدیم و پتاسیم آن‌ها بالا است مانع می‌گردد که بدن گاو خود را با تقاضای کلسیمی در آغاز شیردهی سازگار کند (سایت دستچین، ۱۳۹۹). مصرف بالای K و Na از عواملی‌اند که باعث ادم پستان در دوره انتقال گاو می‌شوند (NRC, 2001).

### کلر

کلر همانند سدیم و پتاسیم در توازن اسید باز و تنظیم فشار اسمزی و هم‌چنین نقش مهمی در ترشحات معده دارد (Mcdonald et al., 2011). پژوهشگران گزارش کرده‌اند استفاده از خوراک اسیدوژنیک کلر در مقابل نمک‌های آبیونیک، کلسیم کلراید، منیزیم سولفات در جیره قبل از زایش مصرف خوراک پیش از زایش و هم‌چنین خوراک مصرفی و تولید شیر پس از زایش را بهبود داد (Rajaeerad et al., 2021). تغذیه جیره حاوی کلراید یا نمک‌های سولفات‌ها که به‌عنوان نمک‌های آبیونی شناخته می‌شود در گاوهای انتظار زایش باعث می‌شود که جریان خون گاوها به‌طور متوسط اسیدی شود و انتقال کلسیم صورت گیرد (سایت دستچین، ۱۳۹۹).

### منیزیم

منیزیم ارتباط تنگاتنگی با کلسیم و فسفر دارد. حدود ۷۰ درصد منیزیم در استخوان یافت می‌شود و مابقی در بافت‌های نرم و مایعات بدن وجود دارد. منیزیم معمول‌ترین فعال‌کننده آنزیم به شمار می‌رود و برای متابولیسم مؤثر کربوهیدرات و لیپید ضرورت دارد. یون منیزیم فعالیت عصب ماهیچه را متعادل نموده و هم‌چنین از طریق متصل کردن فسفولپید به غشاء سلول در استحکام آن نقش دارد (Mcdonald et al., 2011). ذخیره منیزیم گاوها در مقایسه با کلسیم بسیار کم است و لازم است که منیزیم مورد نیاز گاوها به‌طور مداوم در جیره گزارش شود (سایت دستچین، ۱۳۹۹).

### مطالعه سایر منابع:



#### Updates on mineral nutrition in dairy cows during the transition period

##### Abstract

In the transition period, the dairy cow's nutritional needs are in their most sensitive period. The role of minerals in this period is very impressive. After giving birth, dairy cows experience a decrease in minerals such as calcium, phosphorus, and magnesium, which can be such that the animal shows symptoms of deficiency subclinically and sometimes clinically. One of the important concerns in this period is the cation-anion balance of the diet. It should be tried that the ration consumed by the animal before calving tends to be close to the ration after calving in order to avoid sudden changes in the ration and the animal does not react badly to the high-energy ration after calving. Lack of minerals and negative energy balance are the most important metabolic disorders at the beginning of the lactation period in cows. Regulating the balance of minerals in the transition period is very important in the health and performance of the cow in the next lactation. Among the mineral elements, although calcium and phosphorus play the main and bold role in the transition period, but according to the findings, elements such as sodium, magnesium, sulfur and chlorine should also be considered.

**Keywords:** Dairy cows, Minerals, Transition period

### نتیجه‌گیری

گاوهای دوره انتقال به دلیل مواجه شدن با چالش‌هایی از قبیل تنش زایش، آلودگی‌های عفونی بالا و افزایش تقاضا برای تولید شیر، نیازمند جیره غذایی با DCAD مناسب می‌باشد. همچنان کلسیم مهم‌ترین ماده معدنی در مدیریت دوره انتقال است، اما تحقیقات اخیر به تأثیر سایر مکمل‌ها و مواد معدنی در این دوره پرداخته‌اند.

### سپاسگزاری

آقای مهندس اصغر معزی و آقای یزدان جهانبخش

### منابع

۱. افتخاری، م. دهقان بنادکی، م. آقا شاهی، ع.ر. (۱۳۹۹). "مدیریت تغذیه و پرورش گاوهای شیری در دوره انتقال." انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول، کرج، ایران.
۲. سایت دستچین (۱۳۹۹). برگرفته از نشریه هوردز دیری من
۳. منیدری، ا. امانلو، ح. کشاورز، ح. فروزانمهر، م. ر. و جلابری نیا، ا. (۱۳۹۰). "مطالعه تأثیر سطح و نوع گوگرد مصرفی در جیره‌های پیش از زایش بر فراسنجه‌های خون، آغوز و ترکیبات آن و غلظت پلاسمایی آنزیم‌های کبدی در دوره انتقال گاوهای شیری." نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۳، ۲.
4. Bal, M. A., D. and Ozturk. (2006). "Effects of sulfur containing supplements on ruminal fermentation and microbial protein synthesis." J. Anim. Vet. Sci, 11: 33-36.
5. Charbonneau, E., Pellerin, D., and Oetzel, G.R. (2006). "Impact of Lowering Dietary Cation-Anion Difference in Nonlactating Dairy Cows." A Meta-Analysis. J. Dairy. Sci, 89: 537-548.
6. Divers, T.J., Peek, S.F. (2008). "Rebhum's diseases of dairy cattle." (2th ed.) Saunders Elsevier publishing, Philadelphia, USA.

# تأثیر استرس گرمایی بر مرغ تخم‌گذار و برخی راه‌های کاهش اثرات منفی آن

الهه رضائی<sup>۱\*</sup>

۱- دانشجوی دکترای تغذیه طیور، دانشگاه فردوسی مشهد

\*Rezaeielahe225@gmail.com

## چکیده

## مقدمه

دمای محیط در سراسر جهان به‌طور پیوسته در حال افزایش است. استرس گرمایی در بسیاری از کشورها تهدیدی جدی برای صنعت طیور محسوب می‌شود زیرا بدن آن‌ها توسط پر پوشیده شده است و غدد عرق نداشته و نمی‌توانند گرمای بدن را آزاد کنند. هنگامی که دما در یک موجود زنده از حد آستانه (منطقه گرما خنثی) فراتر رود، عملکردهای فیزیولوژیکی طبیعی را مختل می‌کند و باعث آسیب سلولی می‌شود. دمای بالای محیطی معمولاً باعث مسائل مرتبط با استرس مانند کاهش تولید و تغییرات متابولیک می‌شود. همچنین ثابت شد که دمای بالا بر روند تشکیل تخمک در سطح تخمدان و دستگاه تناسلی، از جمله تخمک‌گذاری و تخم‌گذاری تأثیر منفی می‌گذارد و مصرف خوراک، در دسترس بودن انرژی، قابلیت هضم مواد مغذی و متابولیسم را کاهش می‌دهد و منجر به عملکرد ضعیف در طیور می‌شود. در نتیجه به دلیل کاهش تولید و ضررهای اقتصادی استرس گرمایی نیاز به مدیریت مناسب دارد. با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته می‌توان اثرات استرس گرمایی را با استفاده از آب سرد، جایگزین کردن اسید چرب، سلنیوم، ویتامین C، اسید فولیک و پروبیوتیک کاهش داد.

**کلمات کلیدی:** استرس گرمایی، تولید تخم‌مرغ، مرغ‌های تخم‌گذار

به دلیل افزایش جمعیت جهان، انتظار می‌رود تولید تخم‌مرغ به‌سرعت توسعه یابد (Bain et al., 2016). صنعت تخم‌مرغ از جمله حیاتی‌ترین صنایع طیور بوده که با چالش‌ها و موانع متعددی در سراسر جهان مواجه است (Loengbudnark et al., 2023). به‌عنوان مثال چالش‌های ناشی از تولید تجاری، مانند استرس گرمایی، باعث کاهش عملکرد در مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود (de Brito et al., 2023). به‌طور کلی، دمای بهینه برای عملکرد بین ۱۹ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد برای مرغ‌های تخم‌گذار است (Charles and Walker, 2002). استرس گرمایی (HS) یکی از استرس‌زاترین رویدادها در زندگی طیور است که بر سلامت، بهره‌وری و کیفیت محصول تأثیر منفی می‌گذارد (Bejaoui Kefi et al., 2023). طیوری که در مناطق گرمسیری پرورش می‌یابند بیشتر از طیوری که در مناطق معتدل هستند به دلیل دما و رطوبت بالا در طول سال تحت تأثیر استرس گرمایی قرار می‌گیرند. استرس گرمایی زمانی رخ می‌دهد که عدم تعادل بین بدن حیوان و دمای محیط وجود داشته باشد و در نتیجه بار حرارتی بیش‌ازحد در بدن حیوان ایجاد می‌شود تا زمانی که نتوانند گرما را از بدن خود دفع کنند (Scanes, 2015; Renaudeau et al., 2012). استرس گرمایی طیور را به طرق مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد (Loengbudnark

و اولئیک می‌تواند اثرات نامطلوب دماهای بالا را در طیور بهبود بخشد (Njoku and Nwazota, 1989; Balnave, 1998; Mujahid et al., 2009). در هر حال ثابت شده که جایگزین کردن منابع لیپیدی نسبت به کربوهیدرات‌های غذایی حرارت کمتری تولید می‌کنند (Avicola et al., 2023). همچنین پیشرفت‌های اخیر نشان می‌دهد که افزایش بیان ژن avUCP با استفاده از اسیدهای چرب از وقوع رویدادهایی که منجر به کاهش تولید و آسیب بافتی در طول استرس گرمایی می‌شود، جلوگیری می‌کند (Avicola et al., 2023).

### سلنیوم و استرس گرمایی

سلنیوم (Se)، در حمایت از سیستم آنتی‌اکسیدانی نقش دارند. یک جیره غذایی با سطح Se مناسب، نقش کلیدی در حفظ تعادل ردوکس و کاهش نقص ایمنی دارد، در نتیجه بر عملکرد تخم‌گذاری و کیفیت تخم‌مرغ‌ها تأثیر می‌گذارد (Surai, 2018). مکمل‌سازی Se در خوراک‌ها یک روش رایج در سراسر جهان است و از اشکال غیر آلی (سلنیت سدیم) و یا سلنیوم ارگانیک استفاده می‌شود. اشکال سلنیوم ارگانیک به دلیل فراهمی زیستی بالاتر برتری دارند (de Brito et al., 2023). افزایش ذخایر بافتی Se می‌تواند مقاومت طیور در برابر استرس و بیماری‌ها را افزایش دهد و بنابراین یک راهکار کلیدی برای کمک به مبارزه با استرس‌ها، مانند استرس گرمایی و پیری است. مطالعات نشان داده‌اند که OH-SeMet رسوب بافتی Se را افزایش می‌دهد (Briens et al., 2013; Jlali et al., 2013; Zhao et al., 2021; De Marco et al., 2017). علاوه بر این، نشان داده شده است که این ظرفیت ذخیره‌سازی بالاتر به بیان ژن و فعالیت بالاتر چندین سلنوپروتئین که نقش محوری در دفاع آنتی‌اکسیدانی دارند مرتبط می‌شود (Zhao et al., 2017; Sun et al., 2021).

به‌عنوان مثال به‌طور مستقیم سبب کاهش تولید تخم‌مرغ، کیفیت تخم‌مرغ، مصرف خوراک مرغ و افزایش تلفات در طیور می‌شود (Al-lahverdi et al., 2013; Wasti et al., 2020). کاهش عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار به دلیل کاهش مصرف خوراک و افزایش استرس اکسیداتیو می‌باشد (de Brito et al., 2023). مطالعات نشان داده است که استرس گرمایی نه تنها باعث اختلالات فیزیولوژیکی و متابولیکی در حیوانات زنده می‌شود، بلکه اثر قابل توجهی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارد (Be-jaoui Kefi et al., 2023). علاوه بر این، تولید کم تخم‌مرغ به‌طور مستقیم بر تعداد جوجه‌های یک‌روزه تأثیر می‌گذارد و هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد (Lara and Rostagno, 2013). بنابراین، افزایش تولید تخم‌مرغ در طول استرس گرمایی یک چالش حیاتی در بهبود بهره‌وری و سودآوری مرغ‌ها است (Mookprom et al., 2017; Radwan, 2020). در عین حال، روش‌های زیادی برای جلوگیری از استرس گرمایی وجود دارد مانند مدیریت تنظیمات محیطی و مدیریتی، کاهش تراکم جوجه‌ها و مدیریت تغذیه که می‌تواند به طیور در کنترل استرس گرما کمک کند (Loengbudnark et al., 2023). بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی اثرات استرس گرمایی بر مرغ تخم‌گذار و برخی راه‌های کاهش اثرات منفی آن می‌باشد که در ادامه به بررسی راهکارها می‌پردازیم.

### اسید چرب و استرس گرمایی

اگرچه مفهوم تغییر مقدار چربی جیره برای بهبود اثرات استرس گرمایی در طیور از دیدگاه تئوری منطقی به نظر می‌رسد، اما نتایج متفاوتی به همراه داشته است. به طوری که شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد مکمل‌های غذایی با اسیدهای چرب زنجیره بلند مانند اسید پالمیتیک، لینولئیک



را به دنبال داشت. این نتایج ثابت می‌کند که آب سرد سبب افزایش اتلاف گرما و افزایش مصرف خوراک، تولید تخم‌مرغ و ایمنی سلولی و هومورال در مرغ‌های تخم‌گذار در معرض حرارت می‌شود (Eltahan et al., 2023).

### ویتامین‌ها و استرس گرمایی

اگرچه طیور ویتامین C را از طریق کلیه سنتز می‌کند، اما مقدار آن‌ها در طی استرس گرمایی و برای مبارزه با رادیکال‌های آزاد تولیدشده ناکافی می‌شود (Zakari et al., 2022). بیان شد که تأثیر ویتامین C عمدتاً با افزایش استفاده از اسیدفولیک (فولات) در استرس گرمایی بیشتر شد. بسیاری از نویسندگان مکمل‌های مولتی‌ویتامین و مواد معدنی را به‌ویژه در مرغان تخم‌گذار توصیه نمودند (Youssef et al., 2021; Joubrane et al., 2018; Yakubu et al., 2019). همچنین زاکاری و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند که ویتامین C دارای خواص آنتی‌اکسیدانی است که رادیکال‌های آزاد تولیدشده در طول استرس گرمایی را خنثی می‌کند، درحالی‌که فولات باعث افزایش استفاده از مواد مغذی توسط طیور می‌شود. گزارش شده است که فولات‌ها در تبدیل اسیدهای آمینه مانند سرین و گلیسین و برای سنتز متیونین از هموسیستئین نقش دارند و باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک (FCR) و تولید تخم‌مرغ می‌شود (Bagheri et al., 2018). نیاز به فولات مرغ‌های تخم‌گذار توسط شورای تحقیقات ملی (۱۹۹۴) ۰/۲۵ میلی‌گرم فولات در کیلوگرم خوراک گزارش شد. نتایج مطالعه‌ای نشان داد که اثر متقابل ویتامین C و فولات در مرغ‌های تخم‌گذار به‌طور قابل توجهی باعث کاهش استرس گرمایی، افزایش قابل توجهی استفاده کارآمد از خوراک مصرفی، بهبود قابلیت هضم مواد مغذی، افزایش در تولید روزانه تخم‌مرغ و پارامترهای کیفی

جدیدترین مطالعه نشان داده‌شده است که مکمل غذایی با ۰/۳ ppm سلن‌یوم به‌عنوان OH-SeMet به مرغ‌های تخم‌گذار نیمه‌سنگین در سن ۵۰ تا ۷۰ هفته ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، عملکرد تولید تخم‌مرغ، کیفیت تخم‌مرغ‌های تازه و ذخیره‌شده را افزایش می‌دهد و سلامت استخوان طیور را در شرایط استرس گرمایی بهبود می‌بخشد (de Brito et al., 2023).

### آب سرد و استرس گرمایی

آب یکی از مواد مغذی با چندین فواید مثبت است که آن را به حیاتی‌ترین و ضروری‌ترین ماده مغذی برای سلامت تبدیل می‌کند (Eltahan et al., 2023). در طول تنش گرمایی، مصرف آب در طیور چهار برابر شده تا اتلاف گرما از طریق همرفت، هدایت و تابش افزایش یابد (Carter and Sneed, 1996). نشان داده‌شده است که آب آشامیدنی سرد مصرف خوراک و تولید تخم‌مرغ را در طیور تحت استرس گرمایی (۳۰ درجه سانتی‌گراد) افزایش می‌دهد (Gutierrez et al., 2009; Park et al., 2015). گوتیرز و همکاران (۲۰۱۵) بیان کردند که افزایش تولید تخم‌مرغ به این دلیل است که آب سرد (۱۶ ± ۰/۵ درجه سانتی‌گراد) مصرف خوراک را افزایش داده که سبب افزایش مصرف کلسیم و در نتیجه افزایش تولید تخم‌مرغ شده است همچنین التاهان و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای نشان دادند که استفاده از آب سرد در مرغ‌های تخم‌گذار که در معرض استرس گرمایی قرار داشتند سبب بهبود کارایی تولید، مصرف خوراک و تولید تخم‌مرغ پس از استفاده از آب سرد شد. علاوه بر این، آب سرد کاهش سطح سلول‌های B، سلول‌های T کمکی و نسبت سلول‌های T کمکی/سیتوتوکسیک را در سلول‌های تک‌هسته‌ای خون محیطی و همچنین غلظت IL-2، IFN- $\gamma$  و ایمونوگلوبولین G در پلاسما

به حفظ تعادل بین تولید گرمای بدن و از دست دادن گرما نیستند که به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای هموستاز فیزیولوژیکی آن‌ها را مختل می‌کند و در نتیجه تمام پارامترهای عملکرد تولید مانند تولید تخم‌مرغ، کیفیت تخم‌مرغ، مصرف خوراک، نرخ بهره‌وری خوراک، طول عمر را کاهش می‌دهد و در نهایت باعث زیان اقتصادی قابل‌توجهی می‌شود. برای کاهش این اثرات مضر، صنعت تخم‌مرغ دانشمندان، در حال توسعه روش‌هایی برای جلوگیری از استرس گرمایی هستند. از موارد ذکر شده می‌توان به استفاده از آب سرد، جایگزین کردن اسیدهای چرب به‌جای کربوهیدرات‌های جیره، ویتامین‌ها (C و اسید فولیک)، پروبیوتیک و سلنیوم اشاره کرد و می‌توان بیان نمود که تمامی این روش‌ها به شیوه‌های متفاوتی سودمند بوده و می‌تواند استرس گرمایی در مرغ‌های تخم‌گذار را کاهش دهد.

#### منابع

1. Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F.J., Gil-Campos, M. and Gil, A., 2019. Mechanisms of action of probiotics. *Advances in nutrition*, 10(suppl\_1), pp.S49-S66.
2. Zhang, P., Yan, T., Wang, X., Kuang, S., Xiao, Y., Lu, W. and Bi, D., 2017. Probiotic mixture ameliorates heat stress of laying hens by enhancing intestinal barrier function and improving gut microbiota. *Italian Journal of Animal Science*, 16(2), pp.292-300.
3. Deng, W., Dong, X.F., Tong, J.M. and Zhang, Q., 2012. The probiotic *Bacillus licheniformis* ameliorates heat stress-induced impair-

تخم‌مرغ در طی استرس گرمایی و همچنین آسیب کمتر در حین حمل و نقل و جابجایی شده است (Onuoha and Udo, 2022).

#### پروبیوتیک و استرس گرمایی

مکانیسم‌های احتمالی عمل پروبیوتیک شامل: حذف رقابتی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، تولید مواد ضد میکروبی، رقابت برای رشد و مواد مغذی، افزایش چسبندگی به مخاط روده برای محافظت از پوشش روده از هرگونه آسیب، بهبود عملکرد سد اپیتلیال با افزایش بیان و ترشح موسین، در نتیجه محدود کردن حرکت باکتری در سراسر لایه مخاطی و بهبود ترشح IgA است (Plaza-Diaz et al., 2019). به‌علاوه استفاده از پروبیوتیک‌ها در استرس گرمایی سبب بهبود عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود. به‌طور کلی نشان داده شد که گنجاندن  $10^7$  CFU/g از *B. licheniformis* (باسیلوس لیکنیفورمیس) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تحت استرس گرمایی سبب بهبود تولید تخم‌مرغ، بهبود مصرف خوراک، بازیابی ساختار آسیب‌دیده پرز روده و بهبود سیستم ایمنی شد (Deng et al., 2012). همچنین ژانگ و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که مکمل پروبیوتیک (باسیلوس سوبتیلیس و انتروکوکوس فاسیوم) در مرغ‌های تخم‌گذار تحت استرس گرمایی سبب بهبود میکروفلور روده، یکپارچگی روده، افزایش نرخ تولید تخم‌مرغ، متوسط مصرف خوراک روزانه (ADFI) و افزایش وزن تخم‌مرغ، بهبود ضخامت پوسته، افزایش استحکام پوسته تخم‌مرغ و ارتفاع آلبومین شد.

#### نتیجه‌گیری

دمای بالای محیط یک چالش مهم برای صنعت مرغ‌های تخم‌گذار در سراسر جهان است. مرغ‌های تخم‌گذار که تحت استرس گرمایی هستند قادر

### Abstract

the environmental temperature is steadily increasing worldwide, heat stress is considered a serious threat to the poultry industry in many countries because their body is covered by feathers and they lack sweat glands, leaving them unable to release body heat. High temperature reduces feed intake and leads to poor performance in poultry. High temperature reduces feed intake and leads to poor performance in poultry. When the temperature in an organism exceeds a threshold (i.e. the thermoneutral zone), it disrupts normal physiological functions and causes cell damage. High ambient temperatures usually cause stress-related issues such as reduced production and metabolic changes as well. It was documented that high temperature negatively influences the process of egg formation at both ovarian and reproductive tract levels, including ovulation and oviposition, and reduces the feed intake, energy availability, nutrients digestibility, and metabolism. As a result, heat stress needs proper management due to production reduction and economic losses, heat stress needs proper management. According to the studies, the effects of heat stress can be reduced by using cold water, replacing fatty acids, selenium, vitamin C, folic acid and Probiotics reduced.

**Keywords:** Egg production, Heat stress, Laying hens

ment of egg production, gut morphology, and intestinal mucosal immunity in laying hens. *Poultry science*, 91(3), pp.575-582.

4. Allahverdi, A., Feizi, A., Takhtfooladi, H.A. and Nikpiran, H., 2013. Effects of heat stress on acid-base imbalance, plasma calcium concentration, egg production and egg quality in commercial layers. *Global Veterinaria*, 10(2), pp.203-207.

5. Avicola, E.S., Porcino, E.S. and America, S., 2023. A Reappraisal of the Potential of Dietary Fatty Acids to Ameliorate Heat Stress The strategic use of new oil seed varieties high in oleic acid may ameliorate the adverse effects of heat stress in poultry, according to PJ Cronjé of Cronjé Consulting and Editing at the 2011 Australian Poultry Science Symposium. *Lipids*, 3, p.5.

مطالعه سایر منابع:



The effect of heat stress on laying hens and some ways to reduce its negative effects

# مروری بر هورمون‌های تیروئید در طیور

پروانه بنده الهی\*

۱- دانشجوی دکتری تغذیه طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران

\*bandehelahi@gmail.com

## چکیده

از سالیان گذشته، پرورش طیور در جهان مورد توجه قرار داشت. با توجه به نقش و اهمیتی که این صنعت از دیرباز در تغذیه بشر داشته است، پژوهشگران زیادی در سرتاسر جهان در تکاپوی یافتن راهکارهایی نوین در جهت افزایش ارزش و بهره‌وری می‌باشند. مهم‌ترین وظیفه غده تیروئید گرفتن ید از خون، ترکیب کردن آن با آمینواسید تایروزین و تولید T3 و T4 است. T4 مترشحه از تیروئید در هیپوفیز برای مهار TSH با از دست دادن یک اتم ید به T3 که هورمون فعال‌تری است مبدل می‌شود. این هورمون‌ها برای تکوین ترجمان‌های مختلفی شامل سیستم عصبی مرکزی، سیستم اسکلتی، قلب، روده و فاکتور حیاتی محسوب می‌شود. گزارشات متعددی بیان نمودند که غلظت هورمون‌های تیروئیدی بستگی به چندین عامل از جمله ژنتیک، شرایط محیطی و شرایط تغذیه‌ای حیوانات دارد (Rutger, 2012). دو نوع گیرنده برای هورمون تیروئید وجود دارد، که گیرنده نوع اول، TR $\alpha$  نام دارد که در روند تکوین اولیه مغز قبل از ظهور هورمون تیروئید در جنین بیان می‌شود. نوع دوم گیرنده TR $\beta$  نام دارد که دارای 2 ایزوفرم TR $\beta$ 1 و TR $\beta$ 2 بوده و بیان آن قبل از تولد افزایش می‌یابد. هورمون‌های تیروئیدی T3 به گیرنده‌های با میل ترکیبی بالا مانند TR $\beta$ 2 و TR $\beta$ 1 در هسته سلول هدف متصل می‌شوند. این هورمون باعث افزایش یا کاهش رونویسی ژن‌ها می‌شود و باعث القاء یا توقف تولید پروتئین از طریق اثر بر بیان ژن، نقش تنظیمی دارد. هورمون تیروئید یا به‌طور مستقیم از طریق سد خون-مایع مغزی (BBB<sup>1</sup>)

سرم FT3 و TSH مؤثر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** کم‌کاری و پرکاری تیروئید، طیور، هورمون تیروئیدی

**مقدمه**

غده تیروئید از دو بخش لوب که هرکدام در

### نحوه سنتز T3 و T4

آنزیم تیروئید پراکسیداز ید را به تیروگلوبین متصل می‌نماید که خود سبب تشکیل مونویدوتیروزین می‌گردد. با اتصال یک واحد ید دیگر دی‌یدوتیروزین تشکیل می‌شود و در نهایت با اتصال یک مونویدوتیروزین دیگر به واسطه آنزیم تیروئید پراکسیداز، T4 تشکیل می‌شود. T3 نیز از اتصال یک مونویدوتیروزین به یک دی‌یدوتیروزین سنتز می‌شود (Yamauchi, 2016).



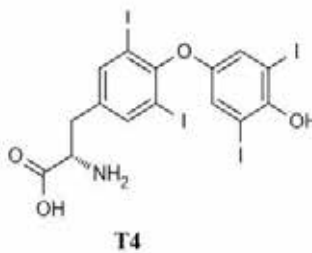
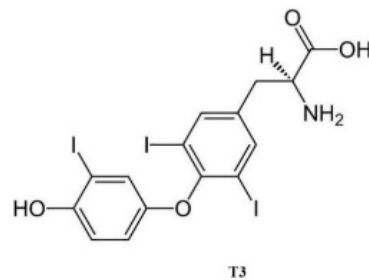
### عملکرد و وظایف هورمون تیروئید

هورمون‌های تیروئید چربی دوست هستند و به آسانی از غشای سلول‌ها عبور می‌کنند. گیرنده‌های این هورمون‌ها درون سلول و در هسته جای دارند. اتصال آن‌ها به گیرنده‌هایشان بر رونویسی ژن‌ها و در نتیجه ساختن پروتئین اثر می‌گذارد. البته مطالعاتی نشان می‌دهند که هورمون‌های تیروئید بر میتوکندری‌ها و پروتئین‌های ناقل غشا اثر مستقیم دارند.  $\alpha\gamma\beta 3$  گیرنده‌های ویژه هورمون تیروئید است و اتصال هورمون تیروئید به این گیرنده منجر به فعال‌سازی آبشار درون سلولی MAPK می‌شود و نتیجه آن تنظیم و تعدیل پتانسیل غشا به واسطه تنظیم کانال‌های یونی، فعال‌سازی مبدل‌های سدیم / پتاسیم، AT-

یا به‌طور غیرمستقیم از طریق سد خونی-مغزی نخاعی وارد مغز می‌شود. T4 عمدتاً از طریق سد خونی-مغزی وارد مغز می‌شود و از طریق  $(DiO_2^1)$  به فرم فعال T3 تبدیل می‌شود. DiO<sub>2</sub> عمدتاً در آستروسیت و تانیست‌ها بیان می‌شود. آنالیزهای ترانسکریپتوم نشان داد که بیان ژن‌های زیادی در مناطق متفاوت مغز و در مراحل متفاوت تکوین بعد از تحریک توسط هورمون T3 تغییر کرده که این تغییر به‌صورت افزایش یا کاهش بیان این ژن‌ها صورت می‌گیرد. ترانسکریپتوم مجموعه‌ای از مولکول‌ها است که در یک سلول یا در جمعیتی از سلول‌ها بیان می‌شوند (Bergh et al, 2005).

### هورمون تیروئید T3 و T4

هورمون‌های تیروئیدی شامل تیروکسین یا T4 و تری‌یدوتیرونین یا T3 است و هورمون کلسیتونین نیز توسط غده تیروئید سنتز می‌شود. از هورمون‌های تیروئیدی ذکر شده T4 به مقادیر بالا ترشح می‌گردد اما T3 بیشترین فعالیت را دارا است.



1- Deiodinase, type II

مهمی بر مصرف خوراک در حیوانات را برخوردار است (Rodolfo, 2011).

### تنظیم غده تیروئید

هورمون محرکه تیروئید یا TSH که به وسیله سلول‌های هیپوفیز قدامی ترشح می‌شود، در کنترل عملکرد تیروئید نقش محوری داشته و مفیدترین نشانگر فیزیولوژیک فعالیت هورمون تیروئید است. عامل اصلی تعیین نقطه تنظیم در محور تیروئید هورمون TSH است. ترشح این هورمون به وسیله هورمون آزادکننده تیروتروپین یا TRH تنظیم می‌شود. TRH عمده‌ترین محرک سنتز و ترشح TSH است. تقریباً ۱۵ دقیقه پس از تجویز TRH میزان ترشح TSH به حداکثر خود می‌رسد. کاهش سطح هورمون‌های تیروئید سبب افزایش تولید پایه TSH و تشدید اثر تحریکی TRH بر TSH می‌شود. افزایش سطح هورمون‌های تیروئید نیز به سرعت و به صورت مستقیم TSH را مهار کرده و همچنین اثر تحریکی TRH بر TSH را مهار می‌کنند. این نشان می‌دهد که هورمون‌های تیروئید عامل اصلی تنظیم‌کننده تولید TSH هستند. نظیر سایر هورمون‌های هیپوفیزی، TSH به صورت ضربانی ترشح می‌شود و میزان ترشح آن در ساعات مختلف شبانه‌روز متفاوت است. حداکثر میزان ترشح این هورمون در هنگام شب رخ می‌دهد و چون نوسان هورمون TSH خفیف است یک‌بار اندازه‌گیری آن برای ارزیابی میزان هورمون در گردش خون کافی است (Davis et al, 2005).

### آسیب، بیماری‌های تیروئیدی و هورمون‌های آن

کم‌کاری و پرکاری تیروئید دو نوع بیماری مهم غده تیروئید است که پرکاری تیروئید سبب

از سوی دیگر MAPK فعال شده توسط T3 به هسته منتقل می‌شود و سبب فسفریلاسیون زیر واحد سرین شده و این پدیده منجر به القاء آنژیوژنز و تکثیر سلول‌ها می‌شود. در مغز مونوکربوکسیلات ترانسپورتر نقش مهمی به‌عنوان میانجی جذب هورمون تیروئید دارد. ورود هورمون تیروئید به سلول‌های اکثر بافت‌ها از جمله بافت مغزی وابسته به این پروتئین غشایی است (Bergh et al., 2005). هورمون‌های تیروئیدی اثرات فیزیولوژیکی مهمی از جمله توسعه، متابولیسم و رشد را عهده‌دار است. یک نقش حیاتی هورمون‌های تیروئید در پستانداران توسعه مغز در جنین و نوزاد است و در صورت کمبود آن عقب‌ماندگی ذهنی در انسان و حیوانات مشاهده می‌گردد. همچنین هورمون‌های تیروئیدی نرخ فعالیت متابولیکی پایه مانند افزایش در تولید حرارت بدن یا افزایش حرارت را از طریق مصرف اکسیژن و افزایش نرخ هیدرولیز ATP را نیز بالا می‌برند. از نقش‌های دیگر هورمون‌های تیروئیدی متابولیسم چربی با افزایش غلظت اسیدهای چرب در پلاسما است. گزارش شده است، هورمون‌های تیروئیدی اکسیداسیون بافتی اسیدهای چرب را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این هورمون‌های تیروئیدی سبب افزایش ترشح انسولین و ورود گلوکز به داخل سلول‌ها و افزایش تولید گلوکز جدید، انقباض کاردیا، ضربان قلب و گشادی رگ را افزایش داده و در نتیجه باعث بهبود جریان خون به چندین اندام بدن می‌گردد (Rizos et al., 2011). از سوی هورمون‌های تیروئیدی متابولیسم، تعادل انرژی و پروتئین، رشد، تنظیم دما، تولید، بیان ژن لپتین هورمون پتپیدی که به وسیله بافت چربی سفید تولید و اشتها را تحریک نموده و اثرات

افزایش ترشح و تولید هورمون‌های تیروئیدی می‌گردد. کم‌کاری به معنای کاهش ترشح و تولید هورمون‌های تیروئیدی است. به سخن دیگر سطوح پایین‌تر هورمون‌های تیروئیدی باعث کاهش متابولیسم پایه می‌گردد. مطالعات مختلفی نشان دادند که کم‌کاری تیروئید در انسان و حیوانات می‌تواند مسئول نازایی باشد (Rutger, 2012). معمولاً کمبود عناصر آهن، ید، سلنیوم و روی سبب آسیب عملکرد تیروئید می‌شود، در واقع کمبود این عناصر پایداری تولید و متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال کم‌خونی ناشی از کمبود آهن سبب کاهش فرآیند پراکسیداز تیروئیدی و در نتیجه منجر به آسیب به هورمون تیروئید می‌شود. کمبود سلنیوم نیز باعث آسیب به متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی به وسیله کاهش فعالیت یدوتیرونین دیدیناز می‌گردد که T4 را به شکل T3 فعال از لحاظ متابولیکی حفظ می‌کند (Rudolph and Hiva, 2016). از دیگر دلایل کاهش هورمون‌های T3 و T4 کاهش پروتئین‌های انتقال‌دهنده هورمون‌های تیروئیدی را می‌توان نام برد. آنزیم تیروپراکسیداز مسئول بیوسنتز هورمون‌های تیروئیدی است و هر عاملی که باعث ممانعت از فعالیت این آنزیم گردد، باعث کاهش در میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی خواهد شد. همچنین هورمون نوراپی نفرین باعث افزایش هورمون آزادکننده تیروتروپین شده و با افزایش هورمون TRH، TSH نیز افزایش می‌یابد (Privalsky, 2014).

#### مروری بر پژوهش‌های گذشته

در مطالعه صائمی و همکاران (۱۳۹۷) تأثیر پرکاری دراز مدت تیروئید بر وزن بدن، تولید

تخم‌مرغ و ویژگی‌های تولیدمثلی مرغ‌های مادر گزارش شده است. تأثیر پرکاری تیروئید بر غلظت پلاسمایی T4 معنی‌دار بود، اما غلظت T3 تحت تأثیر قرار نگرفت. هورمون‌های تیروئیدی تأثیر کاهشی قابل‌توجهی بر وزن بدن داشتند. در مطالعه رکابدار و عشرت خواه (۱۳۹۷) ارتباط هورمون T4 با برخی فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی در کم‌کاری القایی تیروئید در مرغ عشق را نشان دادند. میزان هورمون T4 در گروه‌های مورد مطالعه کاهش می‌یابد که این کاهش همراه با کاهش میزان ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و افزایش میزان مالون دی‌آلدهید بود. همچنین گزارش نمودند که بعد از القای عصاره الکلی چای سبز، میزان هورمون T4 در گروه‌های درمان نسبت به کنترل منفی افزایش یافته و همچنین میزان ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی افزایش و میزان مالون دی‌آلدهید کاهش می‌یابد، که این میزان بهبود در گروه تحت درمان با عصاره الکلی ۳ درصد چای سبز بیشترین میزان را داشت. در مطالعه دیگری رئیسی و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر کم‌کاری و پرکاری کوتاه‌مدت غده تیروئید بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را نشان دادند. القای کم‌کاری و پرکاری تیروئید کاهش وزن و مصرف خوراک در کل دوره نسبت به تیمار شاهد را به دنبال داشت. همچنین احیای پرنده‌گان از حالت هیپوتیروئیدیسم با مصرف یک‌هفته‌ای لووتیروکسین (T4) موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌گردد. هورمون‌های تیروئیدی تحت تأثیر فصل و جنسیت قرار می‌گیرند. در مطالعه رحیمی‌فر و میرزاده (۱۳۹۶) بررسی اثر تغییرات فصلی هورمون‌های تیروئیدی بر عملکرد تولیدمثلی حیوانات مزرعه گزارش نمودند، هورمون‌های تیروئیدی دارای تغییرات فصلی است به طوری که در تابستان میزان

تأثیر دوره نوری قرار می‌گیرد. در مطالعه‌ی دارس و همکاران (۲۰۱۹) نقش هورمون‌های تیروئیدی مادر ( $TH^1$ ) در رشد جنینی پرندگان گزارش شد و هر دو افزایش و کاهش  $TH$  مادری در بیان ژن جنین‌های اولیه را تغییر می‌دهد. به‌طور کلی  $TH$  مادری بر رشد جنین پرندگان نقش مهمی را ایفا می‌نماید. در مطالعه دیگری المیالی (۲۰۱۹) ارزیابی تعدیل فعالیت تیروئید بر روی برخی پارامترهای خونی در جوجه‌های گوشتی را نشان دادند، اثر تیروکسین و کاربیمازل به ترتیب باعث پرکاری و کم‌کاری تیروئید سبب کاهش قند خون، کاهش چربی خون و تعدیل در اجزای بدن می‌شود.

در مطالعه (Ozkanlas et al., 2021) اثرات دوره نوری بر رشد و عملکرد غده تیروئید در جوجه‌های گوشتی را نشان دادند، نسبت وزن تیروئید به وزن بدن از روز ۱۴ تا ۴۲ افزایش یافت. غلظت سرم  $FT3$  و  $TSH$  کمی کاهش یافت و غلظت سرمی  $FT4$  در هر دو جنس نر و ماده جوجه‌های گوشتی افزایش یافت. همچنین آن‌ها گزارش نمودند که تمديد دوره نوری از ۱۶ تا ۲۴ ساعت هیچ تأثیر معنی‌داری بر رشد یا عملکرد غده تیروئید از نظر پارامترهای بیوشیمیایی و مورفومتریکی در جوجه‌های گوشتی نداشت. در مطالعه دیگری Yunaldi et al., 2021)) اثر تستوسترون در هورمون تیروئید در جوجه‌های نر را بیان نمودند، تستوسترون سطح هورمون‌های  $T3$  و  $T4$  را کاهش داد ولی نتوانست سرعت رشد جوجه‌های نر را تسریع نماید. در مطالعه‌ی (Brady et al., 2021) ویژگی‌های بیان ژن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-تیروئید و اثر دو غده هیپوفیز و هیپوتالاموس بر تخمدان‌های مرغ و

آن‌ها کاهش و در زمستان افزایش می‌یابد. در مطالعه دیگری مداحی و همکاران (۱۳۹۴) بررسی اثر سن و فصل بر کارکرد غده تیروئید در نریان عرب را گزارش نمودند. میانگین غلظت  $T4$ ، مقادیر  $T3$  و نسبت  $T4/T3$  بین فصول تابستان و زمستان دارای تفاوت آماری معنی‌داری می‌باشند. در تابستان غلظت  $T4$  و میزان اندیس تیروکسین آزاد در رده سنی ۲ تا ۶ و نسبت  $T4$  به  $T3$  در رده سنی ۱۰ تا ۱۴ سال با دیگر رده‌های سنی افزایش معنی‌داری داشتند. همچنین قربانی و همکاران (۱۳۹۵) بررسی غلظت سرمی عناصر معدنی و هورمون‌های تیروئیدی اسبچه‌های خزر با جیره‌های متفاوت غذایی را بیان نمودند. غلظت سرمی  $T3$ ،  $T4$ ،  $FT3$ ،  $TSH$  و نسبت  $T3/T4$  در مادیاها بیش‌تر از نریان‌ها بود. در مطالعه سن و نوع جیره‌ها بر روی هورمون‌های تیروئیدی تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد. ضرایب همبستگی غلظت سرمی  $T3$  با  $Ca/K$  و  $T4$  با  $Ca/K$  ارتباط مثبت قابل‌توجه و معنی‌دار را نشان داد. در مطالعه دیگری توحیدی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه الگوی شبانه‌روزی و اثر جنس و سن بر غلظت پلاسمایی هورمون‌های تیروئیدی در جوجه بوقلمون‌های در حال رشد را گزارش نمودند. اثر جنس بر غلظت هورمون  $T4$  و  $T3$  در دوران رشد (تا ۹۰ روزگی) معنی‌دار نبود، ولی اثر سن معنی‌دار بود، به‌طوری‌که در اوایل دوره رشد غلظت آن با افزایش سن در هر دو جنس کاهش یافت ولی با افزایش سن غلظت  $T4$  افزایش و غلظت  $T3$  کاهش یافت. در مورد اثر شبانه‌روز بر غلظت هورمون  $T4$ ، در طول شب افزایش ولی در طی روز کاهش پیدا کرد. در حالی‌که  $T3$  در طی روز بیشتر ولی در طی شب کمتر بود. مطالعات قبلی گزارش نمودند که هورمون‌های تیروئیدی تحت

1- Thyroid hormones



منجر به کاهش تولید تخمک می‌شود و هم‌چنین محور هیپوتالاموس-هیپوفیز- تیروئید (HPT<sup>5</sup>) بر سطح پروژسترون پلازما و تخمک‌گذاری فولیکول تأثیر می‌گذارد.

#### منابع

۱. رئیسی، م، زارع شحنه، ا، ایرانی، م و روفچایی، ا. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر کم‌کاری و پرکاری کوتاه‌مدت غده تیروئید بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی. پنجمین همایش ایده‌های نو در کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)
۲. رحیمی‌فر، ن و میرزاده، خ. ۱۳۹۶. بررسی اثر تغییرات فصلی هورمون‌های تیروئیدی بر عملکرد تولیدمثلی حیوانات مزرعه. فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی، ۵ (۲)، ۳۷-۵۰.
۳. صائمی، ف، زارع شحنه، ا، ژندی، م، اخلاقی، ا و رستمی، ش. ۱۳۹۷. تأثیر پرکاری درازمدت تیروئید بر وزن بدن، تولید تخم‌مرغ و ویژگی‌های تولیدمثلی مرغ‌های مادر. علوم دامی، ۴۹ (۲)، ۱۷۱-۱۷۷.
۴. قربانی، ا، درمانی کوهی، ح و محیط، ا. ۱۳۹۵. بررسی غلظت سرمی عناصر معدنی و هورمون‌های تیروئیدی اسبچه‌های خزر با جیره‌های متفاوت غذایی. مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز)، ۱۲ (۱)، ۶۶-۷۷.

5. Bergh, J. J. Lin, H. Y. Lansing, L. Mohamed, S. N. Davis, F. B. Mousa, S. Davis, P. J. 2005. Integrin  $\alpha V\beta 3$  contains a cell surface receptor site for thyroid hormone that is linked to activation of mitogen-activated protein ki-  
5- hypothalamo-pituitary-thyroid

نرخ تولید تخم‌مرغ بوقلمون را گزارش نمودند، PS<sup>1</sup> (بی‌نظمی افزایش پیش از تخمک‌گذاری) منجر به کاهش تولید تخمک می‌شود. هم‌چنین آن‌ها بیان نمودند که محور هیپوتالاموس-هیپوفیز- تیروئید (HPT<sup>2</sup>) بر سطح پروژسترون پلازما و تخمک‌گذاری فولیکول تأثیر می‌گذارد. مرغ‌های با تولید متوسط تخم‌مرغ و مرغ‌های با تولید بالا تخم‌مرغ سطوح پایینی از T3 و سطوح بالاتر از T4 را نشان دادند، درحالی‌که مرغ‌های با تولید کم تخم‌مرغ سطوح T3 و T4 را به‌صورت معکوس نشان دادند (Lam- berts et al., 2021). در مطالعه‌ای اثر وضعیت تیروئید بر مسیرهای پروتئین کیناز فعال‌شده با AMP هیپوتالاموس در جوجه‌های گوشتی را نشان دادند، که در پرکاری تیروئید بیان ژن AMPK $\alpha 1$ <sup>3</sup> افزایش یافت درحالی‌که در شرایط کم‌کاری تیروئید سطح AMPK کاهش یافت. هم‌چنین آن‌ها بیان نمودند که AMPK هیپوتالاموس و چندین ژن دیگر از مسیرهای AMPK در تغییرات ناشی از هورمون تیروئید در اشتهای نقش دارد.

#### نتیجه‌گیری

کم‌کاری و پرکاری تیروئید دو نوع بیماری مهم غده تیروئید است، که پرکاری تیروئید سبب افزایش ترشح و تولید هورمون‌های تیروئیدی می‌شود. کم‌کاری به معنای کاهش ترشح و تولید هورمون‌های تیروئیدی است و ویژگی‌های بیان ژن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز- تیروئید و اثر دو غده هیپوفیز و هیپوتالاموس بر تخمدان‌های مرغ و نرخ تولید تخم‌مرغ بوقلمون در مطالعات گزارش شده است. PS<sup>4</sup> (بی‌نظمی افزایش پیش از تخمک‌گذاری)

- 1- Dysregulation of the preovulatory surge
- 2- hypothalamo-pituitary-thyroid
- 3- AMP-activated protein kinase
- 4- Dysregulation of the preovulatory surge

around the world are trying to find new ways to increase the value and exploitation. The most important thing is to take thyroid from blood, combine it with amino acid tyrosine and produce T3. and T4 is T4 secreted by the thyroid in the pituitary for the ability of TSH is converted to T3, which is more active, by losing an amide. Hypothyroidism and hyperthyroidism are two important diseases of the thyroid gland, where hypothyroidism causes an increase in thyroid production. Lack of work is the reduction and production of thyroid energies. Hyperthyroidism increases the secretion and production of thyroid hormones. hypothyroidism means reducing the secretion and production of thyroid hormones. They reported the effect of long-term hyperthyroidism on body weight, egg production and reproductive characteristics of hens. The effect of hyperthyroidism on plasma concentration of T4 was significant, but the concentration of T3 was not affected. The effects of photoperiod on the growth and function of thyroid gland in broilers showed that the ratio of thyroid weight to body weight increased from day 14 to day 42. The serum concentration of FT3 and TSH decreased slightly and the serum concentration of FT4 increased in both male and female broilers.

**Keywords:** Thyroid hormone, Poultry, Hypothyroidism and hyperthyroidism

nase and induction of angiogenesis. *Endocrinology*, 146(7), 2864-2871.

6. Yamauchi, K. 2016. Thyroxine. In *Handbook of Hormones* (pp. 498-500). Academic Press.

7. Rodolfo, M and H.J, Hua. 2016. Advances in thyroid hormones function relate to animal nutrition. *Annals Thyroid Res*, 2(1): 45-52.

8. Davis, P. J. Davis, F. B. Cody, V. 2005. Membrane receptors mediating thyroid hormone action. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 16(9), 429-435.

مطالعه سایر منابع:



#### A review of thyroid hormones in poultry

##### Abstract

Poultry farming has received attention in the world since the distant past. Considering the long-standing role and importance of this industry in human nutrition, many researchers

## اثر افزودن چربی‌های اشباع و کلسیمی بر عملکرد گاوهای شیرده

رحیم محمدیان باباکندی<sup>۱\*</sup>، مهدی گنج خانلو<sup>۲</sup>، ابوالفضل زالی<sup>۲</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

\*rahim.mohamadian@ut.ac.ir

### چکیده

مقدمه: همان‌گونه که چربی بخشی از جیره غذایی پایه در نشخوارکنندگان را به خود اختصاص می‌دهد، افزودن مکمل‌های چربی نیز در جیره‌های غذایی دام‌ها می‌تواند پیامدهای خوبی را برای آن‌ها به همراه داشته باشد. این پژوهش به منظور بررسی اثر افزودن چربی‌های اشباع و چربی‌های کلسیمی بر جیره غذایی گاوهای شیرده انجام شده است.

نتیجه‌گیری کلی: استفاده از منابع پودر چربی در قالب نمک‌های اشباع و کلسیمی می‌تواند بدون بروز نتایج منفی در عملکرد گاوهای شیرده سبب بهبود تولید و بهره‌وری دام‌ها گردد.

کلمات کلیدی: تولید شیر، مصرف ماده خشک، نمره وضعیت بدنی، هضم ظاهری چربی

### مقدمه

نیاز بالای انرژی شیردهی و کاهش ماده خشک مصرفی (DMI) در طول دوره بلافاصله پس از زایمان منجر به حالت تعادل منفی انرژی در گاوهای شیری می‌شود (National Research Council, 2001). با این حال، تغذیه با جیره‌های پر نشاسته که باعث تولید بیشتر پروپيونات شکمبه در اوایل شیردهی می‌شود، می‌تواند باعث کاهش بیشتر DMI و افزایش خطر اسیدوز شکمبه و جابجایی شیردان شود (Allen et al., 2009; Piantoni et al., 2013). تحقیقات اخیر نشان داده است که در اوایل شیردهی، مکمل‌های چربی مخلوط شده با جیره‌های غذایی با NDF بالا، احتمالاً از طریق تحریک انسولین در ذخایر بدن رسوب می‌کند، درحالی‌که چربی‌های مکمل تغذیه‌شده با رژیم‌های غذایی با NDF کم، تولید شیر را افزایش می‌دهد (nos-Rodríguez, 2009). پژوهشگران گزارش کردند که جیره‌های غذایی با چربی بالا باعث افزایش کوله‌سیتوکینین در گردش خون می‌شود. همچنین در تلیسه‌های غیر شیرده نیز DMI را کاهش می‌دهد اما دلیل اصلی استفاده از چربی در جیره‌های غذایی

روش کار: این تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی، با ۲۴ رأس گاو هلشتاین چند شکم‌زا و شکم اول با میانگین وزن  $590 \pm 80$  و با روزهای شیردهی  $65 \pm 20$  در دوره زمانی ۳۵ روز انجام گردید، جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد (بدون پودر چربی)، ۲- جیره با پودر چربی اشباع (حاوی ۱/۸۲ درصد پودر چربی اشباع)، ۳- جیره با پودر چربی کلسیمی (حاوی ۲ درصد پودر چربی کلسیمی)، ۴- جیره مخلوط پودر چربی اشباع و کلسیمی (حاوی ۱ درصد پودر چربی کلسیمی و ۰/۹۱ درصد پودر چربی اشباع) بودند.

نتایج: یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد مقدار ماده خشک مصرفی، میزان افزایش وزن و امتیاز وضعیت بدنی گاوها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت همچنین از لحاظ آماری تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و ایفای حاصل از شوینده خنثی (NDF) نشان نداد، اما قابلیت هضم ظاهری چربی از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p=0/093$ ) و تولید شیر نیز تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی در سطح ( $p<0/05$ ) قرار گرفت.

واحد پژوهشی و اطمینان از سلامت آن‌ها انتخاب و به‌صورت تصادفی به ۴ گروه با ۶ تکرار تقسیم شدند. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد (بدون پودر چربی)، ۲- جیره با پودر چربی اشباع (محصول شرکت پرشیافت)، ۳- جیره با پودر چربی کلسمی (محصول شرکت زانیار)، ۴- جیره مخلوط پودر چربی اشباع و کلسمی، مدت‌زمان این پژوهش ۳۵ روز بود که ۱۰- ۱۴ روز اول به‌عنوان دوره عادت-دهی به جایگاه و جیره آزمایشی در نظر گرفته شد. جیره‌ها به‌صورت کاملاً مخلوط (TMR) با غلظت یکسان پروتئین و بر اساس جداول (NRC) تنظیم شدند (National Research Council 2001). اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

برای گاوهای شیرده افزایش غلظت انرژی جیره غذایی می‌باشد (Palmquist and Jenkins, 2017). مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر مکمل‌های چربی اشباع و کلسمی بر روی عملکرد تولید شیر و حفظ سلامت حیوان در گاوهای شیرده هلشتاین در دوره اوج تولید انجام گرفته است.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش در محل ایستگاه آموزشی- پژوهشی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به انجام رسید. جهت انجام از بین گاوهای شیرده هلشتاین تعداد ۲۴ رأس گاو هلشتاین شکم اول و چند شکم زا با میانگین روزهای شیردهی  $20 \pm 65$  روز و میانگین وزنی  $590 \pm 80$  کیلوگرم بعد از معاینه شدن توسط تکنسین دامپزشکی

جدول ۱- اجزاء مواد خوراکی تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی (درصد در ماده خشک)

تیمارهای آزمایشی <sup>۱</sup>				اجزای خوراک (بر پایه ماده خشک)
۴	۳	۲	۱	
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	یونجه
۲۶/۹	۲۶/۹	۲۶/۹	۲۶/۹	سیلاژ ذرت
۶/۹	۶/۹	۶/۹	۶/۹	تفاله چغندر
۱۴/۱	۱۴/۱	۱۴/۱	۱۴/۱	دانه جو
۱۳/۵۸	۱۳/۵۸	۱۳/۵۸	۱۵/۴	دانه ذرت
۴/۳۷	۴/۴۹	۴/۲۱	۴/۲۱	سبوس
۱۳/۱۵	۱۳/۱۵	۱۳/۱۵	۱۳/۱۵	کنجاله سویا
۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	کنجاله گلوتن ذرت
۲/۸۵	۲/۸۵	۲/۸۵	۲/۸۵	تخم پنبه
۱	۳	-	-	پودر چربی کلسمی
-۰/۹۱	-	۱/۸۲	-	پودر چربی اشباع (خالص)
-۰/۴۶	-۰/۴۶	-۰/۴۶	-۰/۴۶	مکمل سوپر <sup>۲</sup>
-۰/۱۲	-۰/۱۲	-۰/۱۲	-۰/۱۲	دی کلسمی فسفات (DCP)
-۰/۶۷	-۰/۴۶	-۰/۹۲	-۰/۹۲	لاپستون
-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۱۸	بنئولیت
-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۱۸	نمک
-۰/۹۷	-۰/۹۷	-۰/۹۷	-۰/۹۷	سدیم بیگرنات
-۰/۲۴	-۰/۲۴	-۰/۲۴	-۰/۲۴	اکسید منیزیم
-۰/۷۲	-۰/۷۲	-۰/۷۲	-۰/۷۲	زئولیت

۱- جیره‌های آزمایشی: ۱- جیره شاهد (بدون پودر چربی)، ۲- جیره با پودر چربی اشباع (خالص)، ۳- جیره با پودر چربی کلسمی، ۴- جیره مخلوط پودر چربی اشباع و کلسمی

۲- هر کیلوگرم از مکمل فوق حاوی ۸۰۰۰۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم فسفر، ۱۶۰۰۰۰ میلی‌گرم کلسمیم، ۴۰۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۵۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۴۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰ میلی‌گرم کبالت، ۸۰ میلی‌گرم ید، ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم سدیم، ۶۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۱۰۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان، ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم گوگرد و باقیمانده تا ۱۰۰۰ گرم کبیر می‌باشد.

در این رابطه:  $Y_{ij} = \mu + T_i + S_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$  مقدار مشاهده  $ij$  ام،  $\mu$  = میانگین کل،  $T_i$  = اثر تیمار  $i$  ام،  $e_{ij}$  = اثر اشتباه آزمایش (اثرات باقیمانده)،

رابطه (۲): معادله آماری برای داده‌هایی که در دوره‌های زمانی متعدد تکرار شدند به صورت زیر بیان گردید:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

در این رابطه:  $Y_{ijk}$  = مقدار مشاهده شده  $ijk$  ام،  $\mu$  = میانگین کل،  $T_i$  = اثرات تیمار  $i$  ام،  $S_{ij}$  = اشتباه تصادفی حیوان،  $e_{ijk}$  = اثر اشتباه آزمایشی،  $P_k$  = اثر دوره نمونه‌گیری در زمان  $k$  ام (اثر تصادفی)،  $(TP)_{ij}$  = اثر متقابل زمان نمونه‌گیری و تیمار.

**نتایج:** هدف از نگهداری گاوهای شیری تولید شیر می‌باشد که به صرفه بودن پرورش گاوهای شیری را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تولید شیر در جدول ۲ آورده شده است که نشان می‌دهد افزودن مکمل چربی بین تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری در تولید شیر روزانه در سطح  $(P \leq 0.05)$  نشان داد. اثر جیره‌های آزمایشی بر مصرف ماده خشک از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد. افزودن مکمل‌های چربی به جیره‌های آزمایشی، ماده خشک مصرفی روزانه را از نظر عددی کاهش داد که در این میان بیشترین کاهش مربوط به پودر چربی کلسیمی می‌باشد. همچنین مکمل‌های چربی از نظر تغییرات وزن بدن حیوان و نمره وضعیت بدنی (BCS) اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، ولی تیمارهای مکمل شده با پودر چربی تمایل به بهبود وضعیت بدنی حیوان و افزایش وزن روزانه حیوان را داشتند که در این بین پودر چربی اشباع بیشترین تأثیر را در بین تیمارها داشت.

به منظور بررسی مقدار مصرف خوراک در گاوهای شیرده خوراک مصرفی به صورت روزانه اندازه‌گیری گردید. امتیاز وضعیت بدنی دو بار در طول آزمایش، ابتدا و انتهای آزمایش اندازه‌گیری شد. وزن کشتی سه بار در طول آزمایش، ابتدا، وسط و انتهای آزمایش صورت گرفت و مقدار تولید شیر به صورت روزانه ثبت گردید. در طی ۵ روز پایانی، نمونه مدفوع هر گاو از طریق رکتوم جمع‌آوری گردید. جهت بررسی نمونه‌ها در آزمایشگاه، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دستگاه آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک و رطوبت اندازه‌گیری شد سپس با آسیاب دارای الک یک میلی‌متری آسیاب شدند. نمونه‌های مربوط به هر گاو به نسبت مساوی با یکدیگر ترکیب شدند تا برای هر حیوان یک نمونه یکنواخت جهت تعیین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و چربی تهیه شود. برای تعیین مقدار ماده خشک مصرفی روزانه گاوها، نمونه‌گیری از جیره‌های کاملاً مخلوط هر دو هفته یکبار انجام گرفت و بعد از آسیاب با الک یک میلی‌متری مقادیر چربی، دیواره سلولی و خاکستر نامحلول در اسید نمونه‌ها در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد.

تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با مدل آماری زیر و با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۴) انجام شد به این منظور صفتی که در طول آزمایش یکبار اندازه‌گیری گردید از رویه GLM و داده‌هایی که اندازه‌گیری آن‌ها در زمان‌های مختلف تکرار شد از رویه MIXED استفاده گردید. به ترتیب براساس مدل‌های ۱ و ۲ تجزیه شدند.

رابطه (۱): معادله آماری برای داده‌هایی که فقط یکبار در زمان حاصل شد به صورت زیر بیان گشت:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

جدول ۲- نتایج مربوط به تولید شیر و تغییرات مصرف ماده خشک، وزن و امتیاز وضعیت بدنی

جیره‌های آزمایشی <sup>۱</sup>						صفات
P-value	SEM <sup>۲</sup>	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۵	۰/۸۵	۴۱/۹۷ <sup>ab</sup>	۴۴/۸۲ <sup>a</sup>	۴۲/۴۰ <sup>ab</sup>	۴۰/۵۰ <sup>b</sup>	تولید شیر خام (kg/d)
۰/۱	۱/۴۷	۴۳/۱۶	۴۴/۱۳	۴۵/۲۶	۳۹/۸۸	FCM ۳/۵ (kg/d)
۰/۰۹	۱/۳۳	۳۹/۹۲	۴۰/۸۵	۴۱/۸۲	۳۶/۹۴ <sup>b</sup>	FCM ۴ (kg/d)
۰/۱۹۲۸	۰/۷۲۶۴	۲۴/۰۲	۲۲/۳۶	۲۳/۲۳	۲۴/۵۴	ماده خشک مصرفی (kg/d)
۰/۸۰۳۷	۲۲/۶۷۵	۰/۴۶۲	۰/۲۰۸	۰/۵۵۴	-۰/۱۶۶	تغییرات وزن بدن (kg/d)
۰/۴۵۳۲	۰/۰۵۴۶	۰/۰۱۹	۰/۰۱۵	۰/۰۳۲	-۰/۰۱۶	تغییرات وضعیت بدنی

۱- جیره‌های آزمایشی: ۱- جیره شاهد (بدون پودر چربی)، ۲- جیره با پودر چربی اشباع (خالص)، ۳- جیره با پودر چربی کلسیمی، ۴- جیره مخلوط پودر چربی اشباع و کلسیمی ۲- standard error of mean

در آزمایش حاضر افزودن مکمل‌های چربی از لحاظ آماری تأثیر معنی‌داری بر روی قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و لیاف حاصل از شوینده خنثی (NDF) نشان نداد (جدول ۳)، ولی نسبت به گروه شاهد بهبود بخشیده است. قابلیت هضم ظاهری چربی از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p=0/093$ ).

جدول ۳- مقایسه میانگین قابلیت هضم مواد مغذی تیمارهای آزمایشی

جیره‌های آزمایشی <sup>۱</sup>						شاخص‌ها (%)
P-value	SEM	۴	۳	۲	۱	
۰/۵۹۹۴	۱/۸۱۴	۷۱/۸۷	۷۳/۷۴	۷۲/۳۳	۷۰/۲۳	ماده خشک
۰/۶۶۷۲	۱/۸۳۴	۷۴/۲۵	۷۴/۶۷	۷۵/۸۴	۷۲/۶۱	ماده آلی
۰/۳۳۴۲	۱/۹۲۶	۷۴/۶۸	۷۵/۴۰	۷۶/۰۳	۷۱/۲۹	پروتئین
۰/۰۹۳۱	۲/۰۲۴	۸۴/۵۷ <sup>ab</sup>	۸۹/۰۱ <sup>a</sup>	۸۳/۷۷ <sup>ab</sup>	۸۱/۴۲ <sup>b</sup>	چربی
۰/۴۷۱۸	۱/۶۴۷	۴۶/۴۲	۴۵/۲۲	۴۸/۰۳	۴۸/۰۶	NDF

۱- جیره‌های آزمایشی: ۱- جیره شاهد (بدون پودر چربی)، ۲- جیره با پودر چربی اشباع (خالص)، ۳- جیره با پودر چربی کلسیمی، ۴- جیره مخلوط پودر چربی اشباع و کلسیمی ۲- standard error of mean

امتیاز وضعیت بدن (BCS) تأثیری نداشت (Freitas et al., 2014). ولی در مطالعه‌ای دیگر که بر روی گاوهای شیرده، در دوره‌ی تازه‌زا و اوج تولید با تیمار پالمیتیک اسید صورت گرفت؛ گزارش شده است که در دوره تازه‌زا، تیمار پالمیتیک اسید در مقایسه با تیمار کنترل، وزن بدن و BCS را کاهش داد و تمایل به افزایش از دست دادن وزن بدن داشت، در دوره پیک تولید شیر نیز، در مقایسه با گروه کنترل، پالمیتیک اسید BCS را کاهش داد و تمایل به کاهش وزن بدن داشته است (de Souza and Lock, 2019).

برخی از نویسندگان کاهش قابلیت هضم فیبر را با افزودن منابع لیپیدی به جیره‌های غذایی مشاهده کردند و میزان این کاهش نه تنها به مقدار، بلکه عمدتاً به نوع اسید چرب موجود در مکمل مربوط می‌شود. به این ترتیب، لیپیدهای غنی از اسیدهای چرب غیراشباع باعث کاهش بیشتر قابلیت هضم می‌شوند (Fievez et al., 2007). آزمایشات نشان دادند که غالباً، مکمل اسیدچرب قابلیت هضم کل اسید چرب را کاهش می‌دهد، اگرچه پاسخ‌ها براساس مکمل‌های اسیدچرب متغیر هستند (Rico et al., 2017; de Souza et al., 2018). هم‌چنین بیان کردند گاوهایی که با روغن سویا، دانه‌های کامل سویا و نمک‌های کلسیم اسید چرب تغذیه شده بودند، قابلیت هضم کل ماده خشک و عصاره اتری بالاتری، در مقایسه با جیره غذایی شاهد داشتند. گاوهای تغذیه شده با روغن سویا و نمک‌های کلسیم اسیدهای چرب دارای قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی، پروتئین خام، عصاره اتری و کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) بالاتری نسبت به گاوهای تغذیه شده با دانه‌های کامل سویا داشتند (Freitas et al., 2014).

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد استفاده از مکمل‌های چربی اشباع و کلسیمی در جیره‌های غذایی دام‌ها باعث تأثیر مثبت در مقدار تولید شیر شده است و تأثیرات منفی بر قابلیت هضم خوراک نداشته و غلظت انرژی جیره را افزایش داده، بدین منظور می‌توان به‌عنوان جایگزینی برای بخش غلات و نشاسته جیره‌ها از آن‌ها استفاده کرد و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده حاصل از این آزمایش توصیه به استفاده از آن‌ها با در

بحث: در مطالعه‌ای که با پنج تیمار شاهد و جیره شامل سویای خام، تخم پنبه، روغن سویا و نمک‌های کلسیم اسیدچرب سویا (CSSFA) طراحی شده بود، جیره غذایی مکمل با CSSFA در افزایش تولید شیر در مقایسه با شاهد و مکمل با روغن سویا کارآمد بود. این احتمالاً به دلیل محافظت اسید چرب غیراشباع موجود در CSSFA از فرآیندهای تعامل شکمبه‌ای با میکروارگانیسم‌ها است؛ بنابراین، تماس کمتر میکروب‌های شکمبه با اسید چرب غیراشباع از اثرات سمی ناشی از این اسیدها جلوگیری می‌کند و در نتیجه بر قابلیت هضم فیبر و سنتز پروتئین میکروبی تأثیر نمی‌گذارد (Machado et al., 2017). در تعدادی از تحقیقات پژوهشگران نشان دادند که افزودن اسیدهای چرب کلسیمی در جیره غذایی می‌تواند تولید شیر و درصد چربی شیر را افزایش دهد؛ همسو با نتایج این آزمایش، آزمایشی که بر روی مکمل اسید چرب کلسیمی انجام گرفته بود نشان دادند تولید شیر و درصد چربی شیر در گاوهایی که با علوفه با کیفیت پایین تغذیه شده‌اند افزایش یافت، اما تولید شیر و درصد چربی شیر در گاوهایی که با علوفه با کیفیت بالا تغذیه شده‌اند کاهش یافت (Hu et al., 2015). هم‌چنین محققین در پژوهشی دیگر گزارش کردند که جیره‌های غذایی با اسیدهای چرب نمک کلسیم باعث کاهش محتوای چربی شیر در مقایسه با جیره روغن سویا (SO) شد (De Freitas et al., 2010).

در پژوهشی دیگر بیان شد که جیره‌های غذایی حاوی نمک‌های کلسیم اسید چرب کاهش بیشتری در ماده خشک مصرفی در مقایسه با سایر منابع چربی دارد (Allen, 2000). طبق (NRC, 2001)، به‌طور کلی، افزودن نمک‌های کلسیم اسیدهای چرب در جیره گاوهای شیری منجر به کاهش خطی مصرف ماده خشک می‌شود. در پژوهشی دیگر نیز هیچ تفاوتی در DMI برای گروه کنترل در مقابل چربی یا برای پالمیتیک اسید در مقابل جیره مخلوط مشاهده نکردند، زمانی که مکمل‌های اسیدچرب در جیره غذایی 1.5 درصد ماده خشک گنجانده شد (Western ey al., 2020).

گزارشات نشان داد که افزودن چربی محافظت‌شده شکمبه به جیره غذایی بر نمرات وضعیت بدن در اوایل شیردهی تأثیری نداشت (Ganjkanlou et al., 2009). هم‌چنین بیان شد مکمل اسیدهای چرب بر

### The effect of adding saturated and calcium fats on the performance of lactating cows

#### Abstract:

**Introduction:** Just as fat occupies part of the basic diet in ruminants, the addition of fat supplements in animal diets can have good results. This research aimed to investigate the effect of adding saturated fats and calcium fats on the diet of dairy cows. **Materials and Methods:** This research was conducted in the form of a completely randomized design, with 24 Holstein cows with multiple calving and first calving with an average weight of  $590 \pm 80$  and with lactation days of  $65 \pm 20$  in a period of 35 days. Experimental diets include: 1- control diet (without fat powder), 2- diet with saturated fat powder, (1.82% saturated fat powder), 3- diet with calcium fat powder, (2% calcium fat powder), 4 - Mixed ration of saturated fat and calcium powder (containing 1% calcium fat powder and 0.91% saturated fat powder). **Results:** The findings of the research showed that the amount of dry matter intake, the rate of weight gain and the body condition score of the cows were not affected by the experimental rations. and it also did not show a statistically significant effect on the apparent digestibility of dry matter, organic matter, crude protein and neutral detergent fiber (NDF) and the apparent digestibility of fat was statistically significant ( $p=0.093$ ). Milk production was also affected by experimental diets at the level of ( $p<0.05$ ). **Conclusions:** The use of fat powder sources in the form of saturated and calcium salts can improve the productivity of dairy cows without negative results.

**Keywords:** Apparent fat digestion, Body condition score, Dry matter intake, Milk production

نظر گرفتن هزینه تمام شده جیره‌ها می‌گردد.

#### منابع

1. Allen, M. S., B. J. Bradford, and M. Oba. 2009. "Board-Invited Review: The Hepatic Oxidation Theory of the Control of Feed Intake and Its Application to Ruminants." *Journal of Animal Science* 87(10):3317-34.
2. Allen, Michael S. 2000. "Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle." *Journal of Dairy Science* 83(7):1598-1624.
3. Fievez, Veerle, Bruno Vlaeminck, Tom Jenkins, Francis Enjalbert, and Michel Doreau. 2007. "Assessing Rumen Biohydrogenation and Its Manipulation in Vivo, in Vitro and in Situ." *European Journal of Lipid Science and Technology* 109(8):740-56.
4. Freitas, J. E., F. P. Rennó, J. R. Gandra, L. N. Rennó, A. C. Rego, M. V. Santos, M. Oliveira, and C. S. Takiya. 2014. "Addition of Unsaturated Fatty Acids Improves Digestion of Mid Lactating Dairy Cows." *Archivos de Zootecnia* 63(244):563-73.
5. De Freitas, José Esler Júnior, Francisco Palma Rennó, Marcos Veiga Dos Santos, Jefferson Rodrigues Gandra, Milton Maturana Filho, and Beatriz Conte Venturelli. 2010. "Productive Performance and Composition of Milk Protein Fraction in Dairy Cows Supplemented with Fat Sources." *Revista Brasileira de Zootecnia* 39(4):845-52.

مطالعه سایر منابع:





# مقالات علمی صنایع غذایی



**دبیر سرویس**  
**مهسا محمدی**

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی  
دانشگاه آزاد اسلامی- واحد سنندج



**با همکاری ریحانه مهدیان یزدی**

کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی  
دانشگاه آزاد اسلامی- واحد یزد

اثرات فشار هیدرواستاتیک بالا بر استخراج و بیوسنتز ترکیبات فنولیک هواد غذایی

۶۵

تأثیر پپتیدهای زیست فعال بر تقویت سیستم ایمنی بدن

۷۲

فواید دانه‌ی آووکادو

۷۹

استفاده از اولتراسوند یا فراصوت در افزایش کارایی استارتر

۸۳

## اثرات فشار هیدرواستاتیک بالا بر استخراج و بیوسنتز ترکیبات فنولیک مواد غذایی

سعیده کریملر<sup>۱\*</sup>، زهرا تیموری<sup>۲</sup>

۱- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد، رشته علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دانشجوی دکتری، رشته علوم و صنایع غذایی، دانشکده فناوری‌های نوین، دانشگاه صنعتی اصفهان

\*karimlarsaeedeh@gmail.com

### چکیده

compartments) و افزایش انتقال جرم که منجر به افزایش قابلیت استخراج به دلیل تنش مکانیکی که در طول فشرده‌سازی ایجاد می‌شود و در حقیقت شکل سلولی، دیواره سلولی و اندامک‌ها را فشرده ساخته و پیوندهای کووالانسی بین دیواره سلولی و ترکیبات فنولیک را می‌شکند. در این مقاله مروری، به اثرات فشار بالا بر استخراج و بیوسنتز ترکیبات فنولیک مواد غذایی اشاره خواهیم کرد.

**کلمات کلیدی:** فشار هیدرواستاتیک بالا، پلی فنول، فعالیت آنتی‌اکسیدانی

### مقدمه

پلی فنول‌ها به دلیل اثرات مثبت بالقوه آن‌ها بر فرآیندهای متابولیک انسان، به‌طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار می‌گیرند. منابع طبیعی مختلف حاوی پلی فنول‌ها، شامل میوه‌ها و سبزیجات، غلات و حبوبات، قهوه، چای، روغن زیتون، کاکائو، گیاهان و ادویه‌ها هستند. فرآوری صنعتی این مواد خام منجر به تولید حجم عظیمی از محصولات جانبی می‌شود که منبع خوبی از آنتی‌اکسیدان‌ها به‌ویژه پلی فنول‌ها هستند. اخیراً بازیابی این ترکیبات با ارزش افزوده بالا از محصولات فرعی فرآوری مواد غذایی، موضوع محققین صنعت غذا است، بنابراین باید توجه ویژه بر فرآیندهای نوین جهت استخراج این ترکیبات با ارزش شود. (Tylewicz, 2018) بسیاری از متخصصین تغذیه برای تأمین آنتی‌اکسیدان‌های مورد نیاز بدن، مصرف گیاهان، میوه‌جات و سبزیجات را توصیه می‌کنند، زیرا مصرف آنتی‌اکسیدان‌های

امروزه پلی فنول‌ها یکی از شناخته‌شده‌ترین متابولیت‌های ثانویه گیاهی هستند که با مجموعه‌ای وسیع و متنوع از خواص فعال زیستی منحصر به فرد مشخص می‌شوند، اثرات سلامت بخشی ترکیبات فنولی، عمدتاً به فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها مربوط می‌شود. پلی فنول‌ها دارای کاربردهای دارویی متعددی از جمله خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد سرطان و فعالیت ضد التهابی هستند. ترکیبات فنولیک مانند فنول‌های ساده، فلاونوئیدها و اسیدهای فنولیک به میزان فراوان در مواد غذایی با منشأ گیاهی یافت می‌شوند. از آنجایی که این ترکیبات خواص آنتی‌اکسیدانی دارند، قادر می‌باشند بدن را از استرس‌های اکسیداتیو محافظت نمایند؛ لذا شناسایی و استخراج این ترکیبات در جهت اهداف دارویی و غذایی حائز اهمیت است. جهت استخراج ترکیبات فنولیک از گیاهان، شیوه‌های نوین متعددی همچون استخراج با امواج فراصوت و استخراج با سیال فوق بحرانی با هدف کوتاه کردن زمان استخراج، افزایش راندمان استخراج، کاهش حلال مصرفی و بالا بردن کیفیت عصاره‌های استخراجی وجود دارد. فرآیند فشار بالا، (۲۰۰-۶۰۰ مگاپاسکال) علاوه بر ماندگاری و نگهداری مواد غذایی، به‌عنوان روشی برای افزایش و بهبود استخراج محتوای ترکیبات زیست فعال در مواد غذایی پیشنهاد شده است. افزایش انتشار ترکیبات فنولیک از سلول‌های گیاهی به دنبال رهاسازی این ترکیبات از محفظه سلولی (cellular

استفاده از سطوح پایین‌تر فشار (بالتر از ۱۰۰ مگا پاسکال) بیوسنتز ترکیبات فنولیک را در یک پاسخ دیرهنگام فعال کرده و ترکیباتی مانند هیدروژن پراکسید مسیره‌های متابولیکی را فعال می‌کند که باعث افزایش محتوای ترکیبات فنولیک می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد، استفاده از HHP (فشار هیدرو استاتیک بالا)، فناوری نویدبخش برای بهبود استخراج ترکیبات فنولیک در گیاهان می‌باشد (Na<sup>-</sup> varro-Baez, 2022).

تأثیر تیمارهای اولتراسوند و فشار هیدرو استاتیک بالا بر روی خواص فیزیوشیمیایی، میکروبی، کیفیت و ماندگاری چای دم کرده سرد

با توجه به خطرات سرطان معده ناشی از نوشیدن چای داغ، امروزه نوشیدن چای نیمه گرم و سرد توسط متخصصین تغذیه توصیه شده است. چن و همکاران (۲۰۲۱) گزارش کرده‌اند که دم کردن چای سرد در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت روشن‌تر، دارای خواص حسی قابض‌تر و تلخی کمتر در مقایسه با دم کرده چای داغ می‌باشد (Chen, 2021). ژاو و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای نشان دادند که چای در آب سرد خیسانده شده (۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت یا ۴ درجه سلسیوس به مدت ۴ ساعت) حاوی مقدار کمتری کافئین، تلخی کمتر و عطر شدیدتری است و در مقایسه با چای داغ تأثیری بر خواب نداشت. با این حال، مشکل عمده‌ای در طول فرآوری چای سرد وجود داشت، به دلیل زمان استخراج طولانی و راندمان استخراج پایین برای تولید صنعتی چای سرد مناسب نیست؛ بنابراین، روش‌های جایگزین برای بهبود راندمان استخراج و کاهش زمان فرآوری مانند استفاده از امواج فراصوت و فشار هیدرو استاتیک بالا برای استخراج پلی‌فنول‌های چای وجود دارد (Zhao, 2019).

ژو و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند در تیمار فراصوت با تیمار ۲۵۰ وات به مدت ۹۰ دقیقه استخراج بالاتری از ترکیبات پلی فنولیک در دمای ۲۰ درجه سلسیوس از برگ‌های چای می‌توان استخراج کرد. این مشاهده را می‌توان به پدیده کاویتاسیون حفره ایجاد شده

طبیعی عوارض جانبی کمتر و درمان بهتری را موجب می‌شوند. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی باعث کاهش ابتلا به برخی بیماری‌ها مانند سرطان، بیماری‌های قلبی و سکتة مغزی می‌شوند. متابولیت‌های ثانویه مشتق شده از گیاهان مانند فنول و فلاونوئید تام دارای پتانسیل قوی برای پاکسازی رادیکال‌های آزاد می‌باشند که در تمام قسمت‌های مختلف گیاه مانند برگ، میوه، دانه، ریشه و پوست وجود دارند (Cory, 2018).

فرآیند فشار بالا (۲۰۰-۶۰۰ مگاپاسکال) علاوه بر ماندگاری و نگهداری مواد غذایی، به‌عنوان روشی برای افزایش و بهبود استخراج محتوای ترکیبات زیست فعال در مواد غذایی پیشنهاد شده است. افزایش انتشار ترکیبات فنولیک از سلول‌های گیاهی به دنبال رهاسازی این ترکیبات از محفظه سلولی (Cellular compartments) و افزایش انتقال جرم که منجر به افزایش قابلیت استخراج به دلیل تنش مکانیکی که در طول فشرده‌سازی ایجاد می‌شود و در حقیقت شکل سلولی، دیواره سلولی و اندامک‌ها را فشرده ساخته و پیوندهای کووالانسی بین دیواره سلولی و ترکیبات فنولیک را می‌شکند.

مکانیسم دیگر، افزایش انتشار ترکیبات فنولیک در پاسخ فوری گیاهان برای افزایش مولکول‌های سیگنالی که مسیره‌های بیان ژن را فعال می‌کنند یا با پاسخ دیرهنگام مرتبط با فعالیت بالاتر آنزیمی تولید شده توسط مولکول‌های سیگنال‌دهنده تولید شده در پاسخ فوری که بیوسنتز متابولیت‌های تخصصی را فعال می‌کند. البته بیوسنتز ترکیبات فنولی متناسب با افزایش فشار اعمال شده نمی‌باشد. حد تنش و فشار اعمال شده برای افزایش بازده ترکیبات فنولیک استخراج شده به دما و زمان اعمال فشار بستگی دارد و استفاده از سطوح بالاتر فشار (بالتر از ۲۰۰ مگا پاسکال) منجر به استخراج مؤثرتر ترکیبات فنولیک از بافت‌های گیاهی میوه‌جات و سبزیجات شده است. افزایش ترکیبات فنولی در درجه اول به نوع میوه تیمار شده، درجه رسیدگی میوه، شرایط نگهداری مانند دما، رطوبت نسبی و ذخیره‌سازی بستگی دارد. نشان داده شده است که

### محتوای ترکیبات فنولی در سیب بادام هندی

امروزه درخت بادام هندی در سراسر جهان به‌ویژه در برزیل، ویتنام، هند، نیجریه، اندونزی، فیلیپین، گینه بیسائو و ساحل عاج رشد می‌کند و تقریباً ۲۲ گونه دارد. میوه بادام هندی که از نظر گیاه‌شناسی به‌عنوان *Anacardium occidentale* طبقه‌بندی می‌شود، بر روی درختان همیشه سبز که ارتفاع آن‌ها به ۱۴ متر می‌رسد رشد می‌کند و به همراه انبه از خانواده *Anacardiaceae* است. میوه بادام هندی به‌عنوان یک میوه کاذب در نظر گرفته می‌شود، زیرا دانه‌های گیاه در داخل گوشت نیست. میوه واقعی پوسته‌ای است که حاوی دانه بادام هندی است و به انتهای سیب بادام هندی متصل است (Sousa de Brito, 2018). سیب بادام هندی میوه‌ای سرشار از ترکیبات زیست‌فعال، اسید اسکوربیک و پلی‌فنول اکسیداز است؛ اما علی‌رغم محتوای غذایی آن، به سرعت دچار فساد می‌شود. فرآیند فشار هیدرو استاتیک بالا، می‌تواند باعث افزایش عمر ماندگاری سیب بادام هندی شود. تیمار ۲۵۰ تا ۴۰۰ مگا پاسکال و نگهداری در درجه حرارت پایین، اسید اسکوربیک، ترکیبات فنولی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی برش تازه سیب بادام هندی را حفظ می‌کند. در ۱۰۰ مگا پاسکال تغییرات فوق ساختاری دیواره سلولی رخ می‌دهد، در ۳۰۰ مگا پاسکال نقطه شکست، پارگی در ساختار سیب بادام هندی رخ می‌دهد. در ۶۰۰ مگا پاسکال ساختار سلولز دوباره بازآرایی می‌گردد که باعث آزاد شدن فنول‌ها از دیواره سلولی می‌شود.

علاوه بر آن، فشار هیدرو استاتیک بالا بر پیوندهای غیر کووالانسی (آب‌گریز، واندروالس، الکترواستاتیک و هیدروژن) نیز تأثیر می‌گذارد، به این معنی که ترکیبات زیست‌فعال و سایر ترکیبات با وزن مولکولی کم، کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند و بیشتر این مولکول‌ها حفظ می‌شوند. به‌طور خلاصه، شکستن دیواره سلولی باعث استخراج پذیری بیشتر ترکیبات زیست‌فعال از منابع طبیعی می‌شود. اثر تیمار HHP بر ترکیبات فنولی بسته به ماده گیاهی، محصول مورد تجزیه و تحلیل و درمان اعمال شده

در حلال با عبور یک موج اولتراسونیک نسبت داد. با وجود افزایش محبوبیت چای سرد، گزارش‌ها در مورد استفاده از فناوری اولتراسوند برای فرآوری چای سرد محدود است. علاوه بر این، چای سرد دم‌کرده مشکلاتی در ارتباط با میکروارگانیسم‌هایی مانند سالمونلا و اشریشیاکلی در طول آماده‌سازی طولانی‌مدت و نگهداری دارند. فرآیند حرارتی در ۹۰ درجه سلسیوس و ۶۰ ثانیه باعث از بین بردن میکروارگانیسم‌های مذکور می‌گردد که با مفهوم چای سرد مطابقت ندارد؛ بنابراین، فناوری غیرحرارتی اولتراسونیک و فشار هیدرو استاتیک بالا (۱۰۰ تا ۱۰۰۰) ممکن است یک روش امیدوارکننده برای مقابله با چالش‌های میکروبی و افزایش ماندگاری در دمای اتاق یا دمای فرآوری ملایم باشد. علت دیگر افزایش عمر ماندگاری چای تیمارشده با فشار هیدرو استاتیک بالا یا اولتراسوند، به افزایش محتوای ترکیبات پلی‌فنولیک نسبت داده شده است که این ترکیبات به‌عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدان و ترکیبات ضد میکروب می‌توانند از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری کنند (Zhou, 2022).

اگرچه جهت افزایش مدت نگهداری آب‌میوه و سبزیجات، فناوری فشار هیدرو استاتیک بالا سبب کاهش فعالیت آنزیمی شده است اما اطلاعات کمی در مورد استفاده از فشار هیدرو استاتیک بالا در نوشیدنی‌های چای وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که چای سرد دارای محتوای پلی‌فنول چای مشابه است، اما نمونه‌های دیگری که به‌صورت غیرحرارتی فرآوری شده‌اند دارای کافئین کمتری در مقایسه با گرم می‌باشند؛ بنابراین، تیمار غیرحرارتی بهتر می‌تواند از ترشح کافئین در چای دم‌کرده جلوگیری کند. از لحاظ خصوصیات حسی و رنگی، چای تیمارشده با فشار هیدرو استاتیک بالا دارای شفافیت و روشنی بیشتر و طعم مطلوب‌تری برای ارزیابان حسی نسبت به دیگر نمونه‌های چای تیمارشده با اولتراسوند داشت که دلیل آن را افزایش مقادیر کافئین در چای سرد تیمارشده با فشار هیدرو استاتیک بالا می‌دانند.

### اثر فشار هیدرو استاتیک بالا بر نگهداری و

اسیدهای آمینه آزاد و ویتامین‌ها می‌باشد. ترکیب عسل بسته به منبع گل، فرآوری، فصل و محیط متفاوت است. عسل برای اهداف مختلفی استفاده شده و دارای پتانسیل زیادی برای خدمت به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان غذایی طبیعی است که در آن اسیدهای فنولیک و فلاونوئیدها، آنزیم‌های خاص (گلوکز اکسیداز، کاتالاز)، اسکوربیک اسید، محصولات واکنش میلارد، اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها به این فعالیت کمک می‌کنند. عسل معمولاً تا دمای ۶۰ درجه سلسیوس یا بالاتر گرم می‌شود تا میکروارگانیسم‌ها را غیرفعال کند، بسته‌بندی را تسهیل کند و کریستال شدن را به تأخیر بیندازد. حرارت دادن به عسل به دلیل از بین رفتن ترکیباتی که عطر، طعم و مقداری از آن را کاهش می‌دهد. فازی و همکاران (۲۰۱۴) آسیب ناشی از حرارت دادن عسل را با اندازه‌گیری فعالیت دیاستاز و محتوای هیدروکسی متیل فورفورال (HMF) بررسی کردند (Fauzi, 2014).

فائز رزعلی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای نشان دادند دیاستاز، یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های عسل، می‌تواند پیوندهای گلیکوزیدی را در الیگو و پلی‌ساکاریدها از بین ببرد. فعالیت این آنزیم با افزایش زمان نگهداری و حرارت دادن کاهش می‌یابد و پارامتر مهمی برای تعیین کیفیت عسل می‌باشد. هیدروکسی متیل فورفورال، یک آلدئید حلقوی است که توسط فروکتوز و آبگیری گلوکز در یک محیط اسیدی به‌عنوان یک واسطه در واکنش میلارد ایجاد می‌شود، عوامل متعددی بر سطح هیدروکسی متیل فورفورال، مانند دما و زمان گرم شدن، شرایط نگهداری، pH و منابع گل‌های متفاوت تأثیر می‌گذارند. بلافاصله پس از تیمار HHP، تعداد میکروارگانیسم‌ها شامل مزوفیل‌های هوازی، کپک‌ها و مخمر، به زیر حد تشخیص ثابت شده با روش آنالیز مورد استفاده کاهش یافت. منابع اولیه آلودگی میکروبی در عسل فرآوری نشده احتمالاً شامل گرده، دستگاه گوارش زنبورعسل، خاک، گردوغبار، هوا و گل‌ها است و میکروارگانیسم‌هایی که در عسل زنده می‌مانند آن‌هایی هستند که در

متفاوت خواهد بود. در رابطه با تیمار، عواملی مانند فشار، دما، زمان، نوع، غلظت حلال و نسبت حلال به جامد پارامتر اصلی HHP در نظر گرفته می‌شود. تیمار فشار هیدرو استاتیک بالا (۴۰۰ مگا پاسکال) با ۲۷ درجه سلسیوس منجر به از دست دادن بیشتر اسید اسکوربیک گردید. پاتل و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که آب سیب بادام‌هندی تازه تحت تیمار ۲۰۰ تا ۴۰۰ مگا پاسکال به مدت ۴ تا ۷ دقیقه منجر به کاهش بسیار کمتر بار میکروبی آب‌میوه گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که ماتریس غذا، به ۵۳ عنوان مثال آب‌میوه یا میوه تازه ممکن است بر ثبات آن تأثیر بگذارد (Patel, 2023).

فشار هیدرو استاتیک بالا یک فناوری نوین است که عمدتاً برای غیرفعال کردن میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌ها استفاده می‌شود. با این حال، پلی‌فنول اکسیداز در برابر فشار مقاوم است و برای غیرفعال شدن نیاز به فشار تا ۸۰۰ مگا پاسکال دارد. کاهش محتوای اسید اسکوربیک ممکن است با افزایش پلی‌فنول اکسیداز مرتبط باشد. در حقیقت، فعالیت از آنجایی که این ویتامین یک مهارکننده آنزیمی قوی است، زمانی که سیب بادام‌هندی تحت تیمار زیر ۲۵۰ مگا پاسکال قرار گرفت محفظه‌هایی که سوبستراهای آنزیمی و فنولی را آزاد می‌کنند، تخریب شدن و قهوه‌ای شدن آنزیمی به دنبال آن انجام گرفت. بهترین تیمار فشار هیدرو استاتیک بالا، ۴۰۰ مگا پاسکال، به دنبال آن نگهداری در دمای ۲ درجه سلسیوس مناسب به نظر می‌رسد و سبب حفظ بهتر اسید اسکوربیک، ترکیبات زیست فعال و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی می‌گردد. بنابراین استفاده از فشار هیدرو استاتیک بالا می‌تواند به صنعت غذایی کمک کند تا شرایط مناسب نگهداری برای سیب بادام‌هندی طبق استاندارد تعیین و تعریف کند.

### اثر فشار هیدرو استاتیک بالا بر روی عسل مکزیک، جهت افزایش کیفیت میکروبیولوژیکی و عملکردی آن

عسل منبع بسیاری از ترکیبات با ارزش غذایی از جمله ترکیبات فنولی، مواد معدنی، پروتئین،

آب‌میوه و اغلب برای ترکیب با آب‌میوه‌های باکیفیت پایین‌تر به دلیل سطوح بالای کل مواد جامد محلول و رنگ، استفاده می‌شود. اگرچه پرتقال‌های ناول به‌خوبی حمل می‌شوند، اما برای فرآوری آب‌میوه مناسب نیستند، زیرا حاوی مقدار زیادی سطوح لیمونین هستند که منجر به توسعه تلخی در آب‌میوه می‌شود. استراتژی‌های فرآوری برای حذف لیمونین از آب‌میوه برای کاهش تلخی به‌صورت تجاری اجرا شده است، اما نسبتاً کند بوده و با هزینه متوسط همراه هستند (Bull, 2014).

فساد میکروبی محصولات آب‌میوه ممکن است منجر به از بین رفتن طعم، بو و منجر به کدورت و تولید گاز گردد. طیف محدودی از مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌های اسیدی قادر به رشد در pH پایین هستند. معمولاً pH ۳/۳ تا ۴ برای افزایش عمر مفید، عملیات حرارتی ملایم (۶۰-۶۵ درجه سلسیوس) برای از بین بردن مخمرها و بیشتر هاگ‌های قارچی لازم است. درحالی‌که دمای بالاتر (۸۹-۹۵ درجه سلسیوس) برای غیرفعال کردن اسیدلاکتیک باکتری‌ها مورد نیاز است. برخی از آسکوسپورها و گونه‌های Alicyclobacillus مقاوم به حرارت هستند و ممکن است این باکتری‌ها در دمای بالاتر نیز فعال باقی بمانند (Song, 2023).

فرآیند فشار هیدرو استاتیک بالا می‌تواند از آسیب‌هایی مانند از دست رفتن ویتامین‌ها مثل اسید آسکوربیک و کاروتن‌ها جلوگیری کند؛ زیرا فرآیندهای حرارتی مثل پاستوریزاسیون باعث از دست رفتن ویتامین مخصوصاً ویتامین C و کاروتنوئیدها (از نظر رنگ و مواد مغذی حائز اهمیت هستند در ارزش آب‌میوه) می‌گردد. یکی دیگر از مسائل کیفیت مرتبط با کنسانتره آب‌پرتقال از بین رفتن حالت ابری و کدوری طی نگهداری به دلیل فعالیت آنزیم پکتین متیل استراز می‌باشد؛ زیرا پکتین متیل استرازها باعث دمتیله کردن پکتین‌ها شده که با یون‌های کلسیم کمپلکس‌های نامحلول تشکیل می‌دهند که منجر به رسوب پکتین‌ها و از بین رفتن حالت ابری آب‌میوه می‌شود. عملیات حرارتی مورد نیاز (۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه)

برابر قند غلیظ، اسیدیته و ترکیبات ضد میکروبی عسل مقاومت می‌کنند. تیمار نمونه‌های عسل با ۶۰۰ مگا پاسکال به مدت ۱۲ دقیقه باعث کاهش از کل مزوفیل‌ها و کاهش از کل کپک‌ها و مخمرها شد. فرآیند فشار هیدرو استاتیک بالا سبب حفظ ترکیبات فعال زیستی (فعالیت آنتی‌اکسیدانی)، ویتامین C، محتوای فنول کل و سایر عوامل کیفی فعالیت دیاستاز، ۵-هیدروکسی متیل فورفورال و محتویات فروکتوز و گلوکز در تمامی زمان‌های به کار رفته برای انجام تیمار شده است (Faiz Razali, 2019).

تاربالوزی و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند، ترکیب تیمار فشار بالا (۶۰۰ مگا پاسکال) با تیمار حرارتی (۷۰ درجه سلسیوس) باعث افزایش هیدروکسی متیل فورفورال در عسل مونیکا شده است. عسل برخلاف سایر ماتریس‌های غذایی، غشای سلولی برای استخراج ترکیبات فنولی ندارد؛ بنابراین، افزایش ترکیبات فنول تام با HHP ممکن است به استخراج احتمالی ترکیب فنولی موجود در گرده عسل نسبت داده شود (Tarapoulouzi, 2023). آخمازیلاح و همکاران (۲۰۱۳) افزایش ترکیبات فنولی را به اثرات HHP روی پیوندهای غیر کووالانسی (پل‌های آب‌گریز و هیدروژنی) پلی‌فنول‌ها و پروتئین‌ها نیز نسبت داد. در حقیقت، فرآیند HHP برخی از پلی‌فنول‌ها را از اتصال پروتئین پلی‌فنول‌ها رها می‌کند (Akhmazillah, 2013).

### کاربرد فشار هیدرو استاتیک در آب‌میوه پرتقال‌های ناول و والنسیا

آب‌پرتقال عمده‌ترین محصول تولیدشده توسط صنعت فرآوری نوشیدنی در سراسر جهان است. سهم تقریبی، ۵۰ درصد از کل تجارت آب‌میوه است (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۱۹۹۱). کنسانتره آب‌پرتقال به‌آسانی قابلیت نگهداری و انتقال به نقاط مختلف را دارد. گرچه، تأکید اخیر مصرف‌کنندگان بر مصرف آب‌میوه تازه، طبیعی و غذاهای اصلاح‌نشده می‌باشد. امروزه از آب تولیدشده از پرتقال والنسیا که مورد تقاضای تولیدکنندگان

گسترش پیشنهادات محصولات خود با استفاده از فناوری‌های نوآورانه نشان می‌دهد. بنابراین تأثیر مثبت پلی‌فنول‌ها بر سلامتی به این معنی است که فرآیندهای فناوری جدید یا محصولات کاربردی جدید می‌توانند فرموله شوند. پلی‌فنول‌ها به دلیل اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی خود می‌توانند بدون استفاده از افزودنی‌های شیمیایی، ماندگاری مواد غذایی را بهبود بخشند و سطح ایمنی بالایی را برای مصرف‌کنندگان تضمین کنند. در نهایت، می‌توان از مخزن عظیم پلی‌فنول‌های موجود در ضایعات غذایی-کشاورزی و مواد غذایی که عمر ماندگاری آن را تمام کرده است، به شدت مورد بهره‌برداری قرار گرفت (Nazaro, 2022). این بررسی چالش‌ها، استراتژی‌های جدید برای دستیابی به تولید صنعتی پلی‌فنول‌ها و استفاده ایمن از آن‌ها به‌عنوان جایگزین طبیعی بالقوه را برجسته می‌کند.

#### منابع

1. Akhmazillah M.F.N, Farid M.M, Silva F.V.M. (2013). "High pressure processing (HPP) of honey for the improvement of nutritional value." *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 20; 59-63.
2. Bull M K, Zerdin K, Howe E, Goicoechea D, Paramanandhan P, Stockman R, Sellahewa J, Szabo E A, Johnson R L, Stewart C M. (2004). "The effect of high pressure processing on the microbial, physical and chemical properties of Valencia and Navel orange juice." *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 5(2). 135-149.
3. Chen x, Zhao Y, Zhao Y, Hu Y, Wang CH, Zhang KE, Wang CH, Wu ZH. (2021). "Effect of ultra-high pressure treatment on the characteristics of a tea polysaccharide conjugate aqueous solution." *Industrial Crops and Products*. 171;1
4. Cory H, Passarelli S, Szeto J, Tamez M, Mattei J. (2018). "The Role of Polyphenols in Human

برای غیرفعال کردن این آنزیم‌ها مورد نیاز است که این فرآیند حرارتی منجر به تغییرات طعم و عطر می‌شود. فرآوری آب‌پرتقال‌های والنسیا و ناول با ۶۰۰ مگا پاسکال در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۶۰ ثانیه باعث غیرفعال‌سازی آنزیم پکتین متیل استرازها و کاهش بار میکروبی به حد غیرقابل تشخیص در آبمیوه‌های تهیه‌شده و نگهداری شده در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ هفته گردید.

فرآیند فشار بالا برای فرآوری‌های آبمیوه‌ها کاربرد زیادی دارند، زیرا محیط آبمیوه‌ها به‌صورت مایع هستند و می‌توان از محصول برای افزایش فشار استفاده کرد و نیازی به محیط ثانویه نیست به همین دلیل فرآوری آبمیوه در این روش آسان‌تر است. فرآوری نیمه‌پیوسته آبمیوه‌ها توسط شرکت ژاپنی در ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ پوند جرمی بر ساعت با استفاده از ۴۰۰ تا ۵۰۰ مگا پاسکال به مدت ۱ تا ۵ دقیقه انجام شده است. شرکت دیگر نیز از فشار ۱۲۰ تا ۴۰۰ مگا پاسکال که فشار پایین‌تری دارد ولی قبل از بسته‌بندی فرآیند حرارتی اعمال شده است که مطمئن شود فرآیند به‌خوبی انجام گرفته است. این فرآیند، فرآیند کاملاً غیر مداوم است و به‌هیچ‌وجه نمی‌تواند در فرآیند مداوم استفاده شود، چون بایستی ماده غذایی وارد محفظه شود و دریچه‌ها بسته شوند و فشار بالا رود و فرآیند انجام شود سپس دریچه‌ها باز می‌شود و ماده غذایی خارج می‌شود (Bull, 2014).

#### نتیجه‌گیری

پلی‌فنول‌ها متابولیت‌های ثانویه طبیعی گیاهی با ارزش بالا هستند که علاوه بر مزایای ثابت‌شده برای ارتقای سلامت، پتانسیل ضد میکروبی قوی به‌عنوان نگهدارنده‌های طبیعی را نشان می‌دهند (Ofosu, 2020). مطالعات اپیدمیولوژیک به‌وضوح نشان داد که افزایش مصرف غذاهای غنی از پلی‌فنول ممکن است به کاهش اختلالات متابولیک و خطر سرطان کمک کند. اثر مثبت پلی‌فنول‌ها بر روی میکروبیوم و مغز نیز نشان داده شد. تطبیق‌پذیری ویژگی‌های آن‌ها فرصت مهمی را برای صنایع به‌منظور

characterized by a wide and diverse set of unique bioactive properties, the health effects of phenolic compounds are mainly due to their antioxidant activity. Polyphenols have many medicinal uses, including antioxidant, antimicrobial, anticancer and anti-inflammatory properties. Phenolic compounds such as simple phenols, flavonoids and phenolic acids are abundantly found in foods of plant origin. Since these compounds have antioxidant properties, they are able to protect the body from oxidative stress. Therefore, it is important to identify and extract these compounds for medicinal and food purposes. In order to extract phenolic compounds from plants, there are many modern methods, such as extraction with ultrasonic waves and extraction with supercritical fluid, with the aim of shortening the extraction time, increasing the extraction efficiency, reducing the solvent consumption, and increasing the quality of the extracted extracts. The high pressure process (200-600 MPa) has been proposed as a method to increase and improve the extraction of bioactive compounds in food in addition to the shelf life and preservation of food. Increasing the release of phenolic compounds from plant cells following the release of these compounds from the cellular compartments and increasing the mass transfer, which leads to an increase in the extraction capability due to the mechanical stress that is created during compression and in the true form of the cell, the wall It compresses the cell and organelles and breaks the covalent bonds between the cell wall and phenolic compounds. In this review article, we will mention the effects of high pressure on the extraction and biosynthesis of food phenolic compounds.

**Keywords:** High hydrostatic pressure, Polyphenol, Antioxidant activity

Health and Food Systems: A Mini-Review." *Frontiers in Nutrition*.

5. Faiz Razali M, M Fauzi N, Sulaiman A, Atikah A. Rahman. (2019). "Effect of high-pressure processing (hpp) on antioxidant, diastase activity and colour for Kelulut (stingless bee) honey." *Journal Technologi*.81(3). 91-98.

6. Fauzi M. (2014). "Quality improvement of manuka honey through the application of high pressure processing." <https://researchspace.auckland.ac.nz/docs/uoa-docs/rights.htm>

7. Navarro-Baez J, María Martínez L, Welti-Chanes J, Génesis V. Buitimea-Cantúa, Zamantha Escobedo-Avellaneda. (2022). "High Hydrostatic Pressure to Increase the Biosynthesis and Extraction of Phenolic Compounds in Food: A Review". *Molecules*.27(5).

مطالعه سایر منابع:



**Effects of high pressure on the extraction and biosynthesis of food phenolic compounds**

**Abstract**

Today, polyphenols are one of the most well-known plant secondary metabolites that are



# تأثیر پپتیدهای زیست فعال بر تقویت سیستم ایمنی بدن

ثمین آدینه<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش شیمی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع

غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، ایران

rs.mostajer@yahoo.com

## چکیده

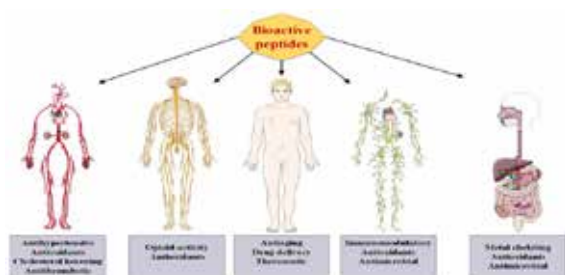
پپتیدهای زیست فعال گروهی از مولکول‌های بیولوژیکی هستند که به‌طور معمول در ساختار پروتئین‌های مادر دفن می‌شوند و پس از جدا شدن پروتئین‌ها فعال می‌شوند. گروه دیگری از پپتیدها به‌طور فعال در بسیاری از میکروارگانیسم‌ها و بدن موجودات زنده تولید و یافت می‌شوند. امروزه گروه‌های زیادی از پپتیدهای زیست فعال به‌صورت شیمیایی یا نو ترکیب به بازار عرضه شده‌اند. در این مطالعه به تأثیر پپتیدهای زیست فعال روی سیستم ایمنی بدن و رفع التهاب و سرطان ناشی از ضعف سیستم ایمنی و خواص ضد میکروبی و دارویی آن‌ها به‌عنوان کمکی برای سیستم ایمنی پرداخته می‌شود. پپتیدهای فعال زیستی تولیدشده از پروتئین‌های غذا پتانسیل بالایی به‌عنوان مواد غذایی کاربردی و مواد مغذی دارند. پپتیدهای زیست فعال دارای چندین عملکرد مهم مانند اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضد سرطانی، ضد میکروبی، تعدیل‌کننده ایمنی و کاهش فشارخون در بدن زنده هستند. در سال‌های اخیر، گزارش‌های متعددی در توصیف پپتیدهای زیست فعال تولیدشده از منابع غذایی مختلف منتشر شده است. پپتیدهای فعال زیستی که از طریق هیدرولیز آنزیمی، پتانسیل‌هایی را که از مواد غذایی بدست می‌آیند، به‌عنوان عوامل افزایش‌دهنده سلامت استفاده می‌کنند.

**کلمات کلیدی:** پپتیدهای زیست فعال، پپتید، تقویت سیستم ایمنی، کاربرد پپتیدها

مقدمه

فلسفه علم ارتقای کیفیت زندگی انسان است و سالیان متمادی است که تعداد زیادی از مردم بر افزایش این کیفیت تمرکز کرده‌اند. از تلاش‌های قبلی، استفاده از پپتیدهای فعال زیستی یک استراتژی امیدوارکننده است. این مواد در کنار ایمنی زیستی خود دارای خواص دارویی، آرایشی و حتی تغذیه‌ای هستند (Bhandari D et al., 2020). پپتیدهای زیست فعال عموماً گروهی از پپتیدها هستند که در بیشتر موارد از کمتر از ۵۰ واحد اسیدآمینه تشکیل شده‌اند که در یک موجود زنده یا سلول عملکردی دارند. اگرچه برخی از این پپتیدها به شکلی خالی یافت می‌شوند، اما بسیاری از آن‌ها در ساختار دست‌نخورده مولکول‌های پروتئین پنهان شده‌اند (Daliri E.B et al., 2017). محتویات زنجیره‌های پپتیدهای زیست فعال در بیشتر موارد شامل اسیدآمینه پرولین، آرژینین و لیزین همراه با باقی‌مانده‌های آب‌گریز است. از نقطه‌نظر ساختاری، در مورد ساخت پپتیدهای زیست فعال اتفاق نظر وجود ندارد (Karami Z et al., 2019). آن‌ها به دو نوع اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: پپتیدهای اندوژن و اگزوژن. پپتیدهای درون‌زا یا اندوژن در انواع مختلفی از سلول‌ها مانند سلول‌های عصبی (کاربرد ضد درد/افیون) یا سلول‌های ایمنی (نقش در التهاب و ضد میکروبی) یا در غدد مختلف در سراسر بدن مانند غدد هیپوفیز و آدرنال تولید می‌شوند. پپتیدهای اگزوژن یا بیرون‌زا از منابع مختلف مانند غذاها، مکمل‌های غذایی و داروها وارد بدن می‌شوند (Lorenzo J.M et al., 2018). پپتیدهای زیست فعال اجزای خاصی هستند که اثرات بیولوژیکی قابل توجهی دارند و تأثیر مثبتی بر عملکرد یا

می‌کنیم. در مرحله بعد، انواع کاربردهای آن‌ها (خلاصه‌شده در شکل ۱) و مکانیسم‌های عمل آن‌ها را بررسی می‌کنیم.



شکل ۱- کاربردهای مختلف پپتیدهای فعال زیستی برای انسان

### تولید پپتیدهای فعال زیستی

روش‌های مختلفی برای به دست آوردن پپتیدهای زیست فعال توسعه یافته است (شکل ۲). ویژگی‌های یک روش بهینه شامل هزینه کم، قابلیت صنعتی شدن، تکرارپذیری و زیست سازگاری است. برای تولید برخی از پپتیدهایی که اسیدهای آمینه غیرمتعارف دارند یا حاوی گروه‌های عملکردی خاصی هستند، مانند اسیدهای چرب یا قندها، مهندسی پس از تصفیه و یا تولید شیمیایی مورد نیاز است. این پپتیدها معمولاً دارویی هستند و کمتر به‌عنوان مکمل‌های غذایی استفاده می‌شوند (Dali-ri E.B.-M et al., 2018).



شکل ۲- مسیرهای مختلف برای تولید پپتیدهای فعال زیستی

### منابع پپتیدهای فعال زیستی

وضعیت بدن دارند. در نتیجه به دلیل کاربرد آن‌ها در افزایش کیفیت سلامت و از نظر اقتصادی به دلیل استفاده در تولید غذاها، داروها و سایر محصولات سالم، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند (Hamley I et al., 2017). نقش‌های مختلف فیزیولوژیکی پپتیدها آن‌ها را به انتخاب خوبی برای تولید ترکیبات درمانی تبدیل کرده است. انواع مختلفی از فعالیت فیزیولوژیکی پپتیدهای فعال زیستی بسته به نوع، تعداد، توالی و خواص اسیدهای آمینه آن‌ها گزارش شده است (Daliri E.B et al., 2017). از نقطه نظر تغذیه‌ای، فراهمی زیستی پپتیدها بیشتر از پروتئین‌ها است. علاوه بر این، پپتیدهای کوچک‌تر اثرات آلرژی‌زایی کمتری نسبت به پروتئین‌های اولیه دارند و در نتیجه، محصولات هیدرولیز پروتئین به‌طور گسترده‌ای در شیر خشک نوزادان استفاده می‌شوند (Lemaire M et al., 2021).

### پپتیدهای زیست فعال به‌عنوان درمان

از نظر درمانی، فواید زیادی از پپتیدها وجود دارد که آن‌ها را نسبت به داروهای سنتی مفیدتر می‌کند. به‌عنوان مثال، پپتیدهای زیست فعال فعالیت‌های تخصصی‌تری بر روی بافت هدف دارند و بنابراین اثرات سمی کمی دارند یا اصلاً اثر سمی ندارند. آن‌ها حتی در غلظت‌های پایین نیز مؤثر هستند. این ویژگی در درمان بیماری‌های مزمن عمل می‌کند. از طرف دیگر، ترکیبات شیمیایی مصنوعی که معمولاً به‌عنوان دارو استفاده می‌شوند، تأثیر تجمعی بر بدن دارند. درحالی‌که هنوز فعال هستند، این مواد شیمیایی ممکن است به دلیل دفع آن‌ها مشکلات زیست‌محیطی ایجاد کنند. برعکس، پپتیدهای زیست فعال هیچ تجمعی در موجودات ندارند و به راحتی دفع و از بین می‌روند. شاید در نگاه اول این ویژگی یک نکته منفی تلقی شود، اما با توجه به عواقب نامطلوبی که ممکن است از سمیت مصرف داروها در بدن ایجاد شود، دفع یا از بین رفتن به‌موقع این داروها پس از مصرف در بدن را می‌توان یک ویژگی بسیار مطلوب دانست (Akbarian M, 2021). ابتدا روش‌های مختلف تولید پپتیدهای فعال زیستی و سپس انواع منابعی را که می‌توان این پپتیدها را از آن‌ها تهیه کرد، بررسی

• اثرات ضد دیابت

• ضد پیری

که از موارد بالا به توضیح سه مورد اول در ادامه می‌پردازیم.

### فعالیت‌های زیست پپتیدهای زیست فعال و تأثیر آن‌ها بر سلامتی

پروتئین‌ها برای رشد و حفظ بسیاری از فرآیندهای بیولوژیکی ضروری هستند. آگاهی در مورد پپتیدهای فعال فیزیولوژیکی به سرعت در حال رشد است، زیرا ممکن است به عنوان اصلاح کننده‌های ممکن برای چندین عملکرد تنظیمی در بدن عمل کنند. پپتیدهای زیست فعال بسته به نوع آمینواسید، بار خالص، ساختارهای ثانویه، توالی و جرم مولکولی، اعمال بیولوژیکی متفاوتی دارند (Agvei D et al., 2016). مطالعات متعدد، فعالیت‌های زیستی پپتیدها را مشخص کرده‌اند که با بهبود سلامت کلی و کاهش خطر بیماری‌های مزمن خاص مانند سرطان، دیابت و بیماری‌های قلبی مرتبط است (شکل ۳).



شکل ۳- فعالیت‌های زیستی پپتیدهای فعال زیستی

### • فعالیت تعدیل کننده ایمنی

فعالیت تعدیل کننده ایمنی برای عملکرد صحیح سیستم ایمنی انسان ضروری است. اثر تعدیل کننده ایمنی پپتیدهای زیست فعال به تنظیم سیتوکین،

پپتیدهای بالقوه زیست فعال را می‌توان از هر موجود زنده استخراج یا تولید کرد. با این حال، هنگام انتخاب میزبان باید به چند نکته توجه داشت. از یک طرف باید توجه داشت که انتخاب میزبان هدف در نهایت روش استخراج و خالص سازی پپتید مورد نظر را تعیین می‌کند. از سوی دیگر، باید در نظر گرفت که تولید یا منبع پپتید مورد نظر در میزبان باید به قدری بالا باشد که تولید و تصفیه آن هم مقرون به صرفه باشد و هم از لحاظ مشکلی ارزش ادامه دادن داشته باشد (Sánchez A et al., 2017). در قسمت بعدی انواع میزبان صنعتی توضیح داده می‌شود:

• منابع دریایی

• محصولات لبنی

• محصولات تخم مرغ

• محصولات گوشتی

• سم پپتیدومیکس (Venom Peptidomics)

• دیگر حیوانات

• منابع گیاهی

### کاربردهای پپتیدهای زیست فعال

• تعدیل کننده ایمنی

• فعالیت‌های ضد میکروبی

• ضد حساسیت

• ضد فشارخون

• آنتی اکسیدانی

• اثر کاهش دهنده چربی خون

• نقش ضد درد

• ضد چاقی

• توانایی اتصال به مواد معدنی

فعال کنند (Gauthier et al., 2006).

#### • فعالیت ضد سرطان مربوط به سیستم ایمنی

سرطان به یکی از ترسناک‌ترین و کشنده‌ترین بیماری‌های جهان تبدیل شده است. شرکت‌های داروسازی با سرعت زیادی در حال توسعه داروهای ضد سرطان و ضد تومور هستند. علاوه بر این، تحقیقات انکولوژی به‌خوبی پیشرفت کرده است و درک ما از تومورها را در طول زمان بهبود بخشیده است (Noguchi T et al., 2012). پروتئین هیدرولیز مواد غذایی یک پایه عالی برای تولید پپتیدهای ضد سرطان است. اثر ضد سرطانی هیدرولیز پروتئین برنج و سویا قبلاً نشان داده شده است. در برنج، پپتیدهای ضد سرطان با هضم آلکالاز پروتئین‌های سبوس برنج تولید می‌شوند (Kannan A et al., 2010). یکی دیگر از پپتیدهای ضد سرطانی (Ala-Phe-Asn-Ile-His-Asn-) از پروتئین‌های صدف دریایی جدا شد که با موفقیت سلول‌های سرطان سینه، پروستات و ریه را از بین برد در حالی که سلول‌های طبیعی کبد را بدون آسیب باقی گذاشت. اکثر تحقیقات ضد سرطان در مورد پپتیدها بر روی لوناسین، یک پپتید مشتق شده از دانه‌های سویا یا گندم، انجام می‌شود (Bhan-dari D et al., 2020). خواص ضد سرطانی لوناسین با توالی‌های اسیدآمینو خاص آن مرتبط است که حاوی Arg-Gly-Asp برای چسبندگی سلولی و زنجیره پلی‌آسپارتیک اسید با ۹ باقی‌مانده اسید آسپارتیک است (Dia VP et al., 2011). به گفته هوانگ و همکاران، عصاره تخمیر شده سویا بر تکثیر سلول‌های سرطان پستان MCF7 تأثیر می‌گذارد و بیان ژن را کاهش می‌دهد. محققان دریافتند که از طریق تحریک مسیر TGF، عصاره تخمیر شده سویا ممکن است به‌طور مؤثری از سرطان پستان جلوگیری کند. کنسانتره پپتید سویا بروز سرطان پستان، پروستات و دستگاه گوارش را کاهش می‌دهد. آن‌ها ادعا کردند که کنسانتره پپتید سویا می‌تواند بروز سرطان را تا ۸۰ درصد کاهش دهد. علاوه بر این، پپتیدهای حاصل از سویا سیاه، کنجاله ماش و دانه آزوکی برای سرکوب سلول‌های سرطانی در غلظت‌های ۲۰۰-۶۰۰ گرم در میلی‌لیتر یافت شدند. این پپتیدهای ضد سرطان تنها در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفتند. تحقیقات بیشتری در مورد

تشکیل آنتی‌بادی، تحریک سیستم ایمنی از طریق گونه‌های فعال اکسیژن، تغییرات ساختاری در توبولین و مهار سنتز پروتئین بستگی دارد (Udenigwe CC et al., 2012). علاوه بر این، محتوای اسیدآمینو، توالی، طول، بار، آب‌گریزی و ساختار پپتیدی با عملکرد تعدیل‌کننده ایمنی مرتبط است. در این راستا، هیدرولیزهای پروتئین سویا با وزن مولکولی کم و بسیاری از پپتیدهای دارای بار مثبت ثابت شده است که باعث تحریک سیستم ایمنی می‌شوند (Kong X et al., 2008). پپتیدهای زیست‌فعال تولیدشده توسط گیاهان متعدد با عملکرد تعدیل‌کننده ایمنی، از جمله Met-Asp-Ala-Val-Asn-Arg و Leu-Met-Asp-Phe، دارای وزن مولکولی پایین (به ترتیب ۶۸۶ و ۶۵۵ Da) و ویژگی‌های آب‌گریز هستند. محصولات دریایی منبع قابل توجهی از پپتیدهای فعال زیستی هستند که به‌عنوان درمانی برای انواع اختلالات استفاده شده است (Ngo DH et al., 2012). تعدیل ایمنی شامل سرکوب یا تحریک عملکردهای ایمنی انسان است. پپتیدهای غذایی تعدیل‌کننده ایمنی با تقویت عملکرد سیستم ایمنی از جمله تنظیم بیان سیتوکین، تولید آنتی‌بادی و عملکردهای ایمنی ناشی از ROS عمل می‌کنند (Hartmann and Meisel, 2009; Yang et al., 2007). به‌عنوان مثال، هضم تریپتیک پروتئین برنج عملکرد ایمنی را با ترویج فاگوسیتوز و افزایش تولید آنیون سوپراکسید در لکوسیت‌های پلی‌مورفونوکلتر انسانی بهبود بخشید (Takahashi et al., 1992). علاوه بر این، پپتیدهای مشتق شده از تخم‌مرغ نیز فعالیت‌های تحریک‌کننده ایمنی را نشان دادند و برای افزایش عملکرد ایمنی در طول ایمونوتراپی سرطان مورد استفاده قرار گرفتند (Mine and Kovacs-Nolan, 2006). علاوه بر این، یک کار اخیر نشان داد که تجویز خوراکی هیدرولیز پروتئین نخود به موش منجر به کاهش تولید NO توسط ماکروفاژهای فعال و همچنین کاهش ترشح سیتوکین‌های پیش التهابی، فاکتور نکروز تومور (TNF- $\alpha$ ) و اینترلوکین (IL-6)، به ترتیب تا ۳۵ و ۸۰ درصد شده است (Ndiaye, F et al., 2012). در داوطلبان انسانی، مصرف ۳ گرم در روز هیدرولیز پروتئین گندم برای ۶ روز باعث افزایش فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی شد (Horiguchi et al., 2005). علاوه بر این، مطالعه دیگری نشان داد که پپتیدهای مشتق از پروتئین آب‌پنیر می‌توانند عملکردهای ایمنی سلولی را

فراهمی زیستی آن‌ها مورد نیاز است (Chen Z, et al., 2017).

### • فعالیت ضدالتهابی مربوط به سیستم ایمنی

اثرات ضدالتهابی در پروتئین‌ها / پپتیدهای مشتق شده از تخم‌مرغ، شیر و گیاهان یافت شده است. ویژگی‌های ضدالتهابی پپتیدهای فعال جدید از اسفنج‌ها، باکتری‌ها و ریزجلبک‌ها، همراه با تنوع مولکولی پپتیدهای دریایی و داده‌های مربوط به تأثیر ضدالتهابی و شیوه‌های عمل آن‌ها ثبت شده است. گزارش کردند که پپتیدهای ضدالتهابی تولیدشده از هضم‌های گوارشی شبیه‌سازی شده با شاخ مخملی با استفاده از LC-MS/MS خالص و شناسایی شدند (Zhao L et al., 2015). چهار پپتید ضدالتهابی به نام‌های VH، AL، LAN و IA شناسایی شدند. این یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند که پپتیدهای بدست‌آمده از پروتئین شاخ مخملی ممکن است یک عامل ضدالتهابی قابل‌دوام در ترکیبات کاربردی باشند. پپتیدهای زیست‌فعال رسوب چربی کبدی ناشی از رژیم غذایی و پاسخ پیش‌التهابی کبدی را هنگامی که بر روی موش‌های صحرایی پیر SAMP8 ارزیابی شدند، ترویج کردند. تحقیقات *in vivo* و *tro* نشان داده است که هیدرولیزهای پروتئین ذرت، آب‌پنیر و سویا دارای اثر ضدالتهابی قوی هستند (Shahi MM et al., 2012). خواص ضدالتهابی پپتیدهای مشتق شده از غذا عمدتاً در تعدیل تولید پاسخ‌های پیش‌التهابی ناشی از اندوتوکسین در ماکروفاژها گزارش شده است. به‌عنوان مثال، لوناسین سویا و پپتیدهای شبه لوناسین با کاهش تولید  $IL-6$ ،  $TNF-\alpha$ ،  $ROS$ ،  $IL-1\beta$ ، سطح فاکتور هسته‌ای  $NF-\kappa B$  (کاهش سنتز  $NO/PGE2$  و عبارات القایی  $NOS/COX-2$  در ماکروفاژهای فعال‌شده خواص ضدالتهابی از خود نشان دادند (Gonzalez de Mejia and Dia, 2009).

فعالیت لوناسین به دلیل سرکوب انتقال هسته‌ای زیر واحدهای  $NF-\kappa B$  p65/p50 در ماکروفاژ RAW264.7 بود که اتصال  $NF-\kappa B$  به ژن‌های هدف را با مهار همزمان فعال‌سازی ژن نشانگرهای پیش‌التهابی و محصولات ژنی به‌عنوان مثال،  $IL-6$ ،  $NOS$ ،  $COX-2$  کاهش می‌دهد (Gonzalez de Mejia and Dia, 2009).

(2009). علاوه بر این، هیدرولیزهای کازئین برای افزایش کانکاوالبین 1- (Th) stimulated T helper (Th)-1 (ConA) گزارش شد که سطح  $IL-2$  را تولید کرد اما  $IL-10$  Th-2 را در سلول‌های Jurkat T انسانی تولید نکرد. این نشان می‌دهد که پپتیدها از طریق پاسخ ایمنی با واسطه سلول T عمل می‌کنند و نه از طریق پاسخ ایمنی هومورال یا آنتی‌بادی (Phelan et al., 2009a). علاوه بر این، پپتیدهای مشتق شده از غذا نیز در برابر سرکوب سیستم ایمنی ناشی از تشعشع محافظت می‌کنند. یک مطالعه اخیر گزارش داد که یک بخش پپتیدی از هیدرولیزهای کلاژن ماهی آزاد Chum با افزایش سلول‌های  $CD4+$  Th در برابر سرکوب سیستم ایمنی ناشی از اشعه گاما در موش‌ها محافظت می‌کند، تولید  $IL-12$  در طحال را افزایش می‌دهد، باعث القای  $I-\kappa B$  و در نتیجه کاهش  $NF-\kappa B$  و مهار آپوپتوز طحال می‌شود. همانند پپتیدهای ضد سرطانی و اتصال‌دهنده بادامک، مطالعات مداخله بالینی آینده با استفاده از این پپتیدها برای ارزیابی اثربخشی، فارماکوکینتیک و استفاده احتمالی آن‌ها برای فرمولاسیون محصولات غذایی کاربردی مورد نیاز است (Yang R et al., 2009).

### • فعالیت ضد میکروبی کمکی به سیستم ایمنی

#### بدن

پپتیدهای ضد میکروبی دارای فعالیت ضد میکروبی هستند که از پستانداران در برابر باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌های مختلف محافظت می‌کند. فعالیت ضد میکروبی نیز یک ویژگی مطلوب در غذاهای آماده است، زیرا به‌طور مستقیم بر ماندگاری محصول تأثیر می‌گذارد. پپتیدهای ضد میکروبی به سه دسته کوتاه (۲۰-۴۶ باقی‌مانده اسیدآمینه)، بازی (غنی از Lys یا Are) و آمفی پاتیک تقسیم می‌شوند. آن‌ها معمولاً در بقایای آب‌گریز مانند Phe، Val، Ile، Leu و Try فراوان هستند (Haney EF et al., 2013). ارگانوسم‌های چند سلولی پپتیدهای ضد میکروبی را به‌عنوان استراتژی‌های دفاعی در برابر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا ایجاد می‌کنند. پپتیدهای ضد میکروبی می‌توانند غشای سلولی و فرآیندهای بیولوژیکی از جمله تقسیم سلولی را تغییر دهند (Yadavalli SS et al., 2016). فرض بر این است که عملکرد آن‌ها کانال‌ها

و دارویی آن‌ها به‌عنوان کمکی برای سیستم ایمنی پرداخته شد. مطالعات کنونی نشان داده است که پپتیدهای مشتق شده از هیدرولیز پروتئین‌های آنزیمی مواد غذایی دارای فعالیت‌های چندمنظوره قابل توجه مربوط به تأمین سلامت انسان هستند. این حوزه تحقیقاتی با کشف اهداف جدید بیماری‌های مولکولی به‌طور مداوم در حال رشد است. درحالی‌که اطلاعات زیادی در مورد فعالیت‌های زیستی مختلف پپتیدهای مشتق از پروتئین مواد غذایی وجود دارد، تلاش‌های تحقیقاتی آینده باید به سمت ارزیابی اثرات ارتقای سلامت درون تنی، فراهمی زیستی و فارماکوکینتیک در افراد انسانی، توضیح مکانیسم‌های مولکولی اثر و به‌طور کلی امکان استفاده به‌عنوان عوامل ارتقادهنده سلامت در سیستم‌های غذایی هدایت شوند. علاوه بر این، ایمنی این محصولات مبتنی بر پپتید نیز باید قبل از تجاری‌سازی، به‌ویژه پس از پردازش گسترده مواد غذایی که ممکن است بر یکپارچگی و کیفیت طبیعی پپتیدهای تشکیل‌دهنده تأثیر بگذارد، ارزیابی شود.

#### منابع

1. Aguilar-Toalá JE, Deering AJ, Liceaga AM. (2020). New insights into the antimicrobial properties of hydrolysates and peptide fractions derived from chia seed (*Salvia hispanica* L.). *Probiot Antimicrob Prot.* 12:1571–81. doi: 10.1007/s12602-020-09653-8
2. Akbarian M. Insulin therapy; a valuable legacy and its future perspective. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021;181:1224–1230. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2021.05.052.
3. Agyei D, Ongkudon CM, Wei CY, Chan AS, Danquah MK. (2016). Bioprocess challenges to the isolation and purification of bioactive peptides. *Food Bioprod Proces.* 98:244–56. doi: 10.1016/j.fbp.2016.02.003.

یا منافذی را در غشاهای باکتری ایجاد می‌کند، فعالیت‌های آنابولیک را مهار می‌کند، تغییر در بیان ژن و انتقال سیگنال و ترویج رگ‌زایی. به‌عنوان مثال، اثر ضد میکروبی شیر توسط تحقیقات گسترده نشان داده شده است. لاکتوفرین که در دستگاه گوارش به لاکتوفرین هیدرولیز می‌شود، یک عامل اساسی در سنتز پپتیدهای مختلف زیست فعال دیگر است و به‌خودی‌خود توانایی ضد میکروبی دارد (Kamali et al., 2017). پپتیدهای ضد میکروبی نیز در محصولات دریایی کشف شده است. بسیاری از میکروارگانیسم‌ها مانند استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کلی، باسیلوس سوبتیلیس، شیگلا دیسانتریا، سودوموناس آئروژینوزا، سالمونلا تیفی موربوم و استرپتوکوکوس پنومونیه توسط پپتید GLSRLFTALKO، جدا شده از پخت‌وپز، مهار شدند. علاوه بر این، دریافتند که افزودن پروتئین هیدرولیز شده چیا (>۳ کیلو دالتون) دارای فعالیت ضد میکروبی بالاتری نسبت به هر دو کسر پپتید چیا >۱۰۰۳ کیلو دالتون است. علاوه بر این، کسر >۳ کیلو دالتون افزایش قابل توجهی در نفوذپذیری غشاء (۷۱/۴۹ درصد) *E. coli* جذب کریستال بنفش را نشان داد (Aguilar-Toalá et al., 2020).

#### نتیجه‌گیری

پپتیدهای زیست فعال را می‌توان به‌عنوان توالی اسید آمینه خاصی که اثرات فیزیولوژیکی مفیدی دارند شناسایی کرد. برخی از این پپتیدها به‌طور غیرفعال در ساختار پروتئین‌ها دفن می‌شوند و با استخراج از پروتئین‌های والدین فعال می‌شوند. فناوری برای تولید پپتیدهای زیست فعال شامل هیدرولیز پروتئین توسط آنزیم‌های میکروبی، آنزیم‌های گیاهی یا حیوانی و تخمیر با استفاده از اسیدهای آمینه مختلف برای تولید پپتیدهایی با عملکردهای بیولوژیکی جداگانه یا چندگانه، راه امیدوارکننده‌ای برای رسیدن به کیفیت زندگی بهتر است. امروزه پپتیدهای زیست فعال به‌عنوان محصولات هیدرولیز پروتئین غذاهای مختلف شناخته می‌شوند و این پپتیدها نقش‌های بیولوژیکی مختلفی دارند. در این مطالعه به تأثیر پپتیدهای زیست فعال روی سیستم ایمنی بدن، رفع التهاب، سرطان ناشی از ضعف سیستم ایمنی و خواص ضد میکروبی

### The effect of bioactive peptides on strengthening the immune system

#### Abstract

Bioactive peptides are a group of biological molecules that are normally buried in the structure of parent proteins and become active after the proteins are cleaved. Another group of peptides are actively produced and found in many microorganisms and living organisms. Today, many groups of bioactive peptides have been marketed in chemical or recombinant form. In this study, the effect of bioactive peptides on the immune system and the resolution of inflammation and cancer caused by the weakness of the immune system and their antimicrobial and medicinal properties as an aid to the immune system are discussed. Bioactive peptides produced from food proteins have great potential as functional foods and nutrients. Bioactive peptides have several important functions such as antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, antimicrobial, immunomodulatory and blood pressure lowering effects in the living body. In recent years, several reports describing bioactive peptides produced from different food sources have been published. Bioactive peptides, obtained through enzymatic hydrolysis, have the potential to be used as health-enhancing agents.

**Keywords:** Bioactive peptides, Strengthening the immune system, Application of peptides, Peptide

4. Bhandari D., Rafiq S., Gat Y., Gat P., Waghmare R., Kumar V. (2020). A review on bioactive peptides: Physiological functions, bioavailability and safety. *Int. J. Pept. Res. Ther.*;26:139–150. doi: 10.1007/s10989-019-09823-5

5. Chen Z, Wang J, Liu W, Chen H. (2017). Physicochemical characterization, antioxidant and anti-cancer activities of proteins from four legume species. *J Food Sci Technol.* 54:964–72. doi: 10.1007/s13197-016-2390-x

6. Daliri E.B.-M., Lee B.H., Oh D.H. (2018). Current trends and perspectives of bioactive peptides. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*;58:2273–2284. doi: 10.1080/10408398.2017.1319795.

7. Daliri E.B.-M., Oh D.H., Lee B.H. (2017). Bioactive peptides. *Foods.* 6:32. doi: 10.3390/foods6050032

8. Dia VP, de Mejia EG. (2011). Lunasin induces apoptosis and modifies the expression of genes associated with extracellular matrix and cell adhesion in human metastatic colon cancer cells. *Mol Nutr Food Res.* 55:623–34. doi: 10.1002/mnfr.201000419

مطالعه سایر منابع:



# فواید دانه‌ی آووکادو

سارا صمدی<sup>۱</sup>

۱- کارشناس ارشد بهداشت و کنترل کیفیت مواد غذایی، دانشگاه تخصصی فناوری نوین آمل  
Sarahsamadi02@gmail.com

## چکیده

صنایع فرآیندی، توجه‌ای به دانه آووکادو نمی‌کنند که این امر سبب آلودگی محیط‌زیست می‌شود. در صورتی که توجه به این محصول فرعی از نظر اقتصادی و محیط‌زیستی بسیار مفید می‌باشد. دانه آووکادو منبعی غنی از پلی‌ساکاریدها، لیپیدها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و دیگر مواد زیست‌فعال می‌باشد. مواد مؤثره گیاهی و تغذیه‌ای دانه‌ی آووکادو به‌خوبی مورد تحقیق و مطالعه قرار گرفته است. همچنین عصاره‌ی دانه آووکادو، دارای خواص زیست‌فعال و دارویی بسیاری برای بیماری‌ها هستند که عبارتند از: کاهش گلوکز خون، ضد سرطان، کاهش کلسترول، آنتی‌اکسیدان، ضد التهاب و ضد تحلیل سیستم عصبی که می‌توان از این خواص در تقویت محصولات غذایی استفاده کرد. خواص مربوط به سلامتی دانه‌های آووکادو مورد بررسی قرار گرفته‌اند که این خواص متأثر از انواع مواد مؤثره گیاهی مانند استروژن، کاتچین، اپی‌کاتچین، پروسیانین (B1)، استراگول و غیره می‌باشند. همچنین با ارزش‌گذاری دانه آووکادو می‌توان از محصولات فرعی این میوه با حفظ کیفیت و ایمنی غذایی در صنعت داروسازی، غذایی و غیره بهره برد. با این وجود هنوز تحقیقات و آزمایشات بسیاری جهت اثبات تأثیرات دانه آووکادو مورد نیاز است.

**کلمات کلیدی:** ترکیبات زیست‌فعال، تأثیرات دانه آووکادو بر سلامتی، دانه آووکادو، کاربردهای صنعتی دانه آووکادو

## مقدمه

میوه‌ی آووکادو به لحاظ رشد تقاضای بازار میوه و

محصولات غذایی در سطح بین‌المللی، رشد بالایی داشته است. آووکادو گیاهی دو لپه‌ای است که از خانواده‌ی گیاهان گل‌دار می‌باشد و بومی آمریکای مرکزی و مکزیک است. این محصول بیشتر در مکزیک، سنت دومینیک، پرو، اندونزی، کلمبیا، برزیل، کنیا، ایالات متحده، نیوزلند و آفریقای جنوبی رشد می‌کند (FAO, 2018). به‌طور کلی از دانه‌ی آووکادو استفاده‌ای نمی‌شود و در صنایع فرآیندی آن را محصول فرعی بلااستفاده می‌دانند؛ اما مدیریت درست این محصول فرعی توجیحات اقتصادی و محیط‌زیستی فراوانی دارد (Araujo et al., 2020). دانه‌ی آووکادو ۱۷-۱۳ درصد میوه آن را در برمی‌گیرد که دارای ترکیبات زیست‌فعال متنوعی می‌باشد. از جمله انواع پلی‌ساکاریدها، لیپیدها، مواد معدنی و ویتامین‌ها (Melgar et al., 2018). همچنین این دانه دارای فنولیک‌ها، فلاونوئیدها و تانن‌های فراوانی می‌باشد (Tremocoldi et al., 2018). عصاره این دانه به دلیل خواص آن از جمله ضد افزایش قند خون، ضد سرطان، ضد التهاب، ضد افزایش کلسترول، ضد اکسیداسیون، ضد تحلیل سیستم عصبی و کاربردهای سنتی دیگر در مراقبت از پوست مورد آزمایش قرار گرفته است. همچنین عصاره این دانه به دلیل اینکه فاقد مواد مضر می‌باشد، منبع طبیعی خوبی از مواد زیست‌فعال است که جهت استفاده در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی کاربرد دارد. به‌علاوه به دلیل اینکه ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد از اکسید شدن مواد غذایی جلوگیری می‌کند (Soledad et al., 2021). کشف خواص دانه آووکادو به‌عنوان منبعی نویدبخش از مواد زیست‌فعال طبیعی می‌تواند محصولی تازه با ارزش افزوده و جایگزینی بی‌خطر برای ترکیبات مصنوعی باشد. همچنین ارزش‌گذاری بقایای دانه‌ی



### ویتامین‌ها و مواد معدنی

دانه‌های آووکادو منبعی غنی از انواع مواد معدنی از جمله فسفر (P)، کلسیم (Ca)، پتاسیم (K)، آهن (Fe)، سدیم (Na)، روی (Zn)، مس (Cu)، کبالت (Co)، سرب (Pb) و ویتامین‌هایی نظیر A، تیامین (B1)، ریوفلاوین (B2)، نیاسین (B3)، ویتامین C و ویتامین E می‌باشد. ویتامین‌های A، C و E موجود در دانه آووکادو می‌تواند باعث بهبودی سیستم ایمنی بدن، عروق و بینایی شود. ویتامین‌های گروه B نقشی اصلی در بهبود سیستم عصبی و گردش خون ایفا می‌کنند (Iifesan and Olorunsola, 2015).

### خواص زیست فعال عصاره‌ی دانه آووکادو

#### ضد سرطان:

طبق گزارشات جهانی، سرطان خطر جدی سلامتی در دنیا محسوب می‌شود که با ۱۸ میلیون ابتلا و ۹ میلیون مرگ در حال افزایش می‌باشد (Globocan, 2018). سرطان با رشد و تکثیر سلول‌های غیرطبیعی که به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند و شیوع می‌یابند شناخته می‌شود. به دلیل بی‌خطر بودن و تأثیر منابع گیاهی در افزایش سطح ایمنی بدن انسان، این منابع به‌عنوان داروهای ضد سرطانی با میزان سمیت پایین شناخته شده‌اند. دانه‌های آووکادو و ترکیبات فعال زیست‌شناختی آن‌ها ظرفیت ضد سرطانی در سلول‌های حیوانی و انسانی از خود نشان داده‌اند که برای سرطان‌های پروستات، پستان، ریه و روده‌ی بزرگ کاربرد دارند (Dabas et al., 2019).

#### ضد دیابت:

بیماری دیابت یک اختلال ژنتیکی رایج است که در اثر کمبود ترشح انسولین در بدن به وجود می‌آید. سازمان جهانی دیابت اعلام نموده که این بیماری در سطح دنیا در حال شیوع است. تقریباً ۴۶۳ میلیون نفر در جهان به این بیماری مبتلا هستند که ۱۰ درصد هزینه‌های مربوط به سلامت را به خود اختصاص می‌دهند. قند خون بالا که در اثر کمبود انسولین به وجود می‌آید سبب برهم خوردن متابولیسم کربوهیدرات، پروتئین و لیپیدها می‌شود. دیابت نوع ۲

آووکادو به‌طور چشمگیری بر مزایای محیط زیستی و صنایع فرآیندی آووکادو مؤثر است.

### ترکیبات تغذیه‌ای دانه‌ی آووکادو

دانه‌ی آووکادو از لحاظ ترکیبات زیست فعال و غذایی بسیار غنی می‌باشد که در ذیل به آن‌ها اشاره می‌کنیم.

#### کربوهیدرات‌ها

در میان تمام درشت مولکول‌های یافت شده در دانه آووکادو، کربوهیدرات‌ها سهم قابل توجهی (۶۴/۹ درصد) را به خود اختصاص داده‌اند. نشاسته ۹۱ درصد از کل کربوهیدرات‌های دانه آووکادو را تشکیل می‌دهد (Tesfaye et al., 2018). همچنین ذرات پلی‌ساکارید گیاهی دارای فعالیت‌های زیست‌شناختی متنوعی می‌باشند. دو قند C7، یعنی پرسیتول (۸۸ درصد) و منو هپتولس (۶۳ درصد) به‌وفور در دانه آووکادو یافت می‌شوند، که اهمیت آن‌ها را در این بافت نشان می‌دهد. این قندها نقش انتقال و ذخیره کربوهیدرات‌ها را در آووکادو بر عهده دارند (Liu et al., 2002).

#### لیپیدها

لیپیدهای مشتق شده از گیاه، اغلب در صنایع غذایی و غیر غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اسیدهای چرب و لیپیدهای دانه آووکادو بر روی سه گونه کشاورزی متفاوت از آووکادو مورد بررسی قرار گرفته‌اند که شامل: هاس آووکادو، بیکن آووکادو و فوئرت آووکادو می‌باشد. میزان لیپیدهای اندازه‌گیری شده در آن‌ها بین ۱/۶-۱/۱ درصد می‌باشد.

#### پروتئین‌ها

در میان درشت مولکول‌های دانه آووکادو، پروتئین جزء اصلی می‌باشد. پروتئین‌ها، مولکول‌های درشت و پیچیده‌ای هستند که از آمینواسید ساخته شده‌اند و نقش کلیدی در رشد و نمو، مخابره سلولی، تنظیم آنزیم و شتاب دهنده‌ی ایفا می‌کنند (Egbuon et al., 2018).

که شامل بنزوتروپولین می‌باشند را گزارش نموده‌اند. یافته‌های مشابهی وجود این ماده را در عصاره آووکادوی گونه‌های هاس و فوئرت نشان داده است (Tremocolodi et al., 2018).

### ضد میکروبی:

بسیاری از دانشمندان ادعا کرده‌اند که دانه‌ی آووکادو به‌طور بالقوه می‌تواند باکتری‌های بیماری‌زای ناشی از غذا و میکروب‌های مواد فاسدشدنی را کنترل کند. دانه‌های آووکادو شامل اسیدهای چرب با توان ضدمیکروبی هستند که استوژنین نام دارند (Leite et al., 2009).

### نتیجه‌گیری:

میوه‌ی آووکادو در سطح وسیعی از مناطق استوایی و نیمه استوایی کشت و مصرف می‌شود؛ و به دلیل طعم مناسب، ترکیبات مغذی و غنی و دارا بودن خواص بسیار، در بهبودی سلامت و افزایش سیستم ایمنی بدن انسان به سایر نقاط جهان نیز صادر می‌شود. با این وجود دانه‌های این میوه در فرآیند محصولات غذایی و کشاورزی هدر می‌رود. در این مقاله شرح داده شد که بقایای تولیدشده از این دانه کاربردهای بسیاری در صنایع دارد و دارای اجزای سازنده مهمی از جمله پروتئین، پلی فنولیک، اسیدهای چرب غیراشباع، پلی‌ساکاریدها و همچنین خواص امیدوارکننده کاربردی و زیست‌شناختی می‌باشد. در مطالعاتی که روی مدل‌های حیوانی همسان با سلول‌های انسانی انجام شد، خواص درمانی عصاره‌ی دانه آووکادو مانند خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدمیکروبی، ضد سرطانی، ضد چاقی، ضد التهابی، ضد دیابتی و ضد تحلیل سیستم عصبی ثابت شده است.

### منابع:

1. Báez-Magaña, M., Ochoa-Zarzosa, A., Alva-Murillo, N., Salgado-Garciglia, R., & López-Meza, J. E. (2019). Lipid-rich extract from Mexican avocado seed (*Persea americana* var.

را می‌توان با تغییر سبک زندگی و بکارگیری روش‌های سالم به تأخیر انداخت. آزمایشات به‌عمل‌آمده نشان داده است که دانه‌ی آووکادو می‌تواند به‌عنوان داروی ضد دیابت نیز عمل کند (Dabas et al., 2013).

### آنتی‌اکسیدان:

رادیکال‌های آزاد که به علت فشار اکسیداتیو و اتواکسیداسیون (خود اکسایش) لیپیدها و لیپوپروتئین‌های انسانی تولید می‌شوند، منجر به بیماری‌های مختلفی نظیر دیابت، قلبی و عروقی، تنفسی، سرطان، تحلیل سلول‌های عصبی و غیره می‌گردند. تمایل به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و گیاهی از قبیل پلی فنول‌ها، فلاونوئیدها و آلکالوئیدها روزبه‌روز سبب کاهش بروز چنین مشکلاتی می‌شود. این ترکیبات می‌توانند باعث دفع رادیکال‌های آزاد، پاکسازی اکسیژن و تشکیل فلزات کاتالیزوری شوند که می‌توانند در کاهش فشار اکسیداتیو، جلوگیری از بیماری‌های گوناگون، پایداری سلامت و به تأخیر انداختن پیری مؤثر باشند. عصاره آبدار دانه‌های آووکادو دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی هستند و می‌توانند از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از رادیکال‌های آزاد جلوگیری کنند (Punia et al., 2020).

### ضد تحلیل سیستم عصبی:

بیماری آلزایمر (AD) نوعی اختلال ذهنی است که در نتیجه تحلیل تدریجی سلول‌های عصبی به وجود می‌آید و منجر به نارسایی شناختی می‌شود. عصاره دانه آووکادو، ارتباط بین سلول‌های عصبی را تقویت می‌کند و باعث کنترل این بیماری می‌شود (Obob et al., 2016).

### ضد التهاب:

التهاب واکنش دفاعی یک عضو در مقابل مهاجمان است و شامل انواع میانجی‌های شیمیایی می‌شود که قادر به رهاسازی تغییرات عروقی مانند نشت پروتئین پلاسما و جذب سلول دفاعی هستند. تحقیقات بسیاری تأثیر ضد التهابی محصولات طبیعی

## Benefits of avocado seeds

### Abstract

The processing industry discards avocado seeds, which increases production and ultimately pollutes environment. It would be advantageous to handle these waste by-products both economically and environmentally. Avocado seeds are rich in polysaccharides, proteins, lipids, vitamins, minerals, and bioactive substances. The nutritional and phytochemical composition of avocado seeds has been well studied and discussed. Avocado-seed extracts also have many health-related bioactive properties, such as anti-hyperglycemic, anticancer, anti-hypercholesterolemia, antioxidant, anti-inflammatory, and anti-neurogenerative effects are clearly demonstrated how these properties can be used to formulate or fortify food. The health-promoting properties of avocado seeds have been studied. These properties are attributed to various phytochemicals, such as acetogenin, catechin, epicatechin, procyanidin B1, estragole, etc. Additionally, items made from valorized avocado seeds that people can consume have been explored. The best applications of valorized by-products have been created for the pharmaceutical, functional food, and nutraceutical sectors while considering quality and safety. More clinical testing and product development research are required to prove the effectiveness of avocado seeds.

**Keywords:** Bioactive compounds, Effects of avocado seed on health, Avocado seed, Industrial applications of avocado seed

*drymifolia*) reduces *Staphylococcus aureus* internalization and regulates innate immune response in bovine mammary epithelial cells. *Journal of immunology research*, 2019.

2. Ejiofor, N. C., Ezeagu, I. E., Ayoola, M., & Umera, E. A. (2018). Determination of the chemical composition of avocado (*Persea americana*) seed. *Adv Food Technol Nutr Sci Open J*, 2, 51-55.

3. FAO. (2019). Major tropical fruits: Market review 2018.

4. Ghasemian, M., Owlia, S., & Owlia, M. B. (2016). Review of anti-inflammatory herbal medicines. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2016.

5. A colored avocado seed extract as a potential natural colorant. *Journal of food science*, 2019.

6. Ankur, P., Sangeetha, S., & Seema, N. (2016). Effect of Sound on the growth of plant: Plants pick up the vibrations. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 6(1), 6-9.

### مطالعه سایر منابع:



## استفاده از اولتراسوند یا فراصوت در افزایش کارایی استارتر

ثمین آدینه<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش شیمی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع

غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، ایران

rs.mostajer@yahoo.com

### چکیده

نامیده می‌شوند. هنگامی که امواج صوتی از طریق یک محیط انتشار می‌یابند، آن‌ها فشردگی را در ذرات محیط ایجاد می‌کنند. این به نوبه خود، به دلیل تلاطم و افزایش انتقال جرم، مقدار زیادی انرژی تولید می‌کند. اصل اساسی انعکاس و پراکندگی امواج صوتی مشابه امواج نور است (A.R. Jambrak, 2012). اولتراسوند یک فناوری پایدار نوظهور است که سرعت فرآیندهای مختلف در صنعت فرآوری مواد غذایی و کارایی آن‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین می‌توان آن را در ترکیب با دما (صوت حرارتی) و فشار (مانوسونیکاسیون) برای ایجاد یک اثر هم‌افزایی اعمال کرد که کارایی آن را بیشتر افزایش می‌دهد (Condón-Abanto et al., 2016).

### انواع فراصوت

براساس شدت و فرکانس، امواج اولتراسوند مورد استفاده در مصارف غذایی را می‌توان به دودسته تقسیم نمود:

#### ۱. اولتراسوند با شدت کم

امواج اولتراسوند با شدت کم یا فرکانس بالا نیز به‌عنوان امواج تشخیصی توصیف می‌شوند و دارای فرکانس مشخصه بیشتر از ۱۰۰ کیلوهرتز و شدت کمتر از ۲۱ W/cm هستند. از این امواج می‌توان برای ارزیابی ساختار (شکل، اندازه و ابعاد) محصول غذایی، تعیین ترکیب مواد غذایی تازه مانند گوشت و مرغ، ماهیان خام و تخمیری استفاده کرد. این روش به‌عنوان ابزاری برای تجزیه و تحلیل غیرتهاجمی

متابولیت‌های میکروبی تأثیرات قابل توجهی بر زندگی ما از ارائه ترکیبات ارزشمند برای تغذیه گرفته تا کشاورزی و مراقبت‌های بهداشتی دارند. تقاضای روزافزون برای این ترکیبات طبیعی نیاز به تکنیک‌های تولید هوشمند و کارآمد را به دنبال داشته است. اولتراسوند یک فناوری چند کاربردی است که به‌طور گسترده در طیف وسیعی از صنایع مانند فرآیندهای شیمیایی، پزشکی، بیوتکنولوژی، دارویی و غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسته به نوع اولتراسوند مورد استفاده، می‌توان از آن برای نظارت یا هدایت فرآیندهای تخمیر استفاده کرد. فراصوت می‌تواند بهره‌وری زیستی را از طریق تشدید عملکرد موجودات زنده بهبود بخشد. فراصوت کنترل شده می‌تواند با بهبود نفوذپذیری سلولی و همچنین سرعت انتقال جرم و جذب مواد مغذی از طریق غشای سلولی، کارایی بیوسنتز و نرخ رشد متابولیت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. این بررسی شامل یک توصیف خلاصه در مورد متابولیت‌های میکروبی مناسب و کاربردهای تکنیک اولتراسوند برای افزایش تولید این متابولیت‌ها و همچنین فرآیندهای پایین دست مرتبط است.

**کلمات کلیدی:** استارتر، اولتراسوند، امواج فراصوت،

تخمیر، فراصوت، فراصوت در صنایع غذایی

### مقدمه

امواج صوتی بیش از محدوده فرکانس قابل شنیدن یعنی بیشتر از ۲۰ کیلوهرتز به‌عنوان "اولتراسوند"

تکمیل عملیات واحد یا در پردازش محصول غذایی به صورت‌های زیر استفاده نمود:

- مستقیم: قرار گرفتن مستقیم در معرض پرتو
- غیرمستقیم: با استفاده از ابزاری مانند Sonotrode یا حمام آب اولتراسونیک (Rana, 2017).

### مزایا و معایب فراصوت

مزایا: اولتراسوند یک فناوری سبز و دوست‌دار محیط‌زیست است که به‌طرز ماهرانه‌ای فرآیندهای مختلف در صنایع غذایی را بهبود بخشیده است. همچنین، به‌عنوان یک جایگزین عالی برای چندین فناوری متداول مبتنی بر حرارت که برای کیفیت محصول مضر هستند، عمل می‌کند. اولتراسوند به‌طور مؤثری به نرم شدن و پخت گوشت، سفتی میوه‌ها و سبزیجات، اختلاط بهتر خمیرها، غیرفعال‌سازی میکروبی، همگن شدن، استریل کردن و پاستوریزه و امولسیون کردن کمک می‌کند. فراصوت منجر به تولید محصول با کیفیت بهتر در دماهای پایین‌تر، با نرخ انتقال حرارت و جرم بهبودیافته می‌شود. اولتراسوند فرآیند فیلتراسیون را تسریع می‌کند، عمر فیلتر را افزایش می‌دهد، انجماد را تسریع می‌کند و منجر به اندازه کریستال کوچک‌تر، عملیات خشک‌کردن و ذوب سریع‌تر می‌شود. اولتراسوند یک تکنیک پردازش سریع را ارائه می‌دهد و هزینه تولید را محدود می‌کند. با از بین بردن نیاز به مراحل فرآیند و افزایش بازده محصول، کارایی فرآیند را بهبود می‌بخشد. همچنین کیفیت و خلوص محصول نهایی با افزایش خواص ارگانولپتیک، سفتی و بافت آن بهبود می‌یابد. همچنین به حفظ ویژگی‌های غذایی محصول و افزایش ماندگاری محصول کمک می‌کند (Rana, 2017).

معایب: اولتراسوند هنگامی که در شدت‌های بالا اعمال می‌شود به دلیل افزایش دما باعث تولید گرما می‌شود که اثرات مخربی بر ویژگی‌های ارگانولپتیکی و تغذیه‌ای محصول غذایی دارد. همچنین اثر بخشی اولتراسوند در برابر غیر فعال‌سازی‌های میکروبی و آنزیمی کاملاً موفق نبوده است. باین‌حال، اثر

و غیر مخرب محصولات غذایی در طول پردازش و ذخیره‌سازی استفاده می‌شود. همچنین در تنظیم کیفیت و کنترل میوه‌ها و سبزیجات تازه تولیدشده هم در طول عملیات قبل و هم پس از برداشت مؤثر است (Arvanitoyannis et al., 2017). اصل عملکرد فراصوت کم انرژی که به‌طور مؤثر از تعامل بین ماده و امواج صوتی با فرکانس بالا برای به دست آوردن اطلاعات دقیق در زمینه ساختار، ابعاد و ترکیب محصولی که از طریق آن منتشر می‌شود، استفاده می‌کند. همچنین، نابود کردن به دلیل از دست دادن انرژی در فشرده‌سازی و فشردگی امواج رخ می‌دهد (Buckin et al., 2002). مکانیسم جذب با مواد همگن و پراکندگی با مواد ناهمگن مرتبط است که اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مواد ارائه می‌دهد (Dukhin et al., 2005).

### ۲. اولتراسوند با شدت بالا

امواج اولتراسوند با شدت بالا و فرکانس پایین به‌عنوان مخرب شناخته می‌شوند و در نتیجه اثرات قابل‌توجهی بر خواص فیزیکی، بیوشیمیایی و مکانیکی محصولات غذایی در مقایسه با اولتراسوند کم‌توان ایجاد می‌کنند. فرکانس آن‌ها بین ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز است، درحالی‌که شدت آن‌ها در محدوده ۱۰ تا ۱۰۰۰ وات بر سانتی‌متر مربع است. این روش کاربرد گسترده‌ای در امولسیون‌سازی، کف‌زدایی، تنظیم ریزساختارها و اصلاح ویژگی‌های بافتی محصولات چرب، کریستالیزاسیون صوتی و خواص عملکردی پروتئین‌های غذایی دارد. همچنین کاربردهای قابل‌توجهی در عملیات واحدهای متعدد انجماد، خشک‌کردن، نرم کردن، غلظت، ذوب دارد (Fu et al., 2020). اولتراسوند با شدت بالا با القای کاویتاسیون صوتی مشخص می‌شود که به دلیل تولید، رشد بعدی و فروپاشی ناگهانی حباب‌های بزرگ‌تر ایجاد می‌شود که مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند (Alzamora, 2011).

### روش‌های استفاده از اولتراسوند

در صنایع غذایی، اولتراسوند را می‌توان برای

عملیات مختلف پردازش، آینده‌ای رو به رشد را نوید می‌دهد. در میان اولتراسوند، عملیات واحد پردازش کامل را می‌توان در عرض چند دقیقه یا چند ثانیه انجام داد، همراه با کاهش هزینه کلی پردازش، ارائه سطوح خلوص بالای محصول نهایی، ریشه‌کنی تصفیه فاضلاب، پس پردازش با حداقل انرژی. عدم آگاهی، درک و عدم تمایل به کنار گذاشتن شیوه‌های سنتی، مانع از اجرا و تجاری‌سازی اولتراسوند در سطوح صنعتی می‌شود. در طی سال‌ها، چندین مطالعه تحقیقاتی کارایی اولتراسوند را در جایگزینی، بهبود و بهبود تکنیک‌های مختلف فرآوری مرسوم در صنایع غذایی ثابت کرده‌اند. با این حال، ترکیب اولتراسوند با سایر تکنیک‌ها نتایج بهتری را در کیفیت کلی محصول نهایی ایجاد می‌کند و می‌تواند کانون تحقیقات بیشتر باشد.

طیف گسترده‌ای از متابولیت‌های تولیدشده توسط میکروارگانیسم‌های مختلف از نوع وحشی و یا مهندسی بر اکثر اشکال حیات تأثیر می‌گذارد و نقش‌های همه‌جانبه‌ای در محیط ما پیدا کرده است. این متابولیت‌های میکروبی به‌طور گسترده در صنایع غذایی، داروسازی، سوخت زیستی، مواد شوینده و آفت‌کش‌ها استفاده می‌شود. متابولیت‌های میکروبی از جمله اسیدهای آمینه، اسیدهای آلی، عوامل ضد میکروبی، ویتامین‌ها، قندهای کمیاب و الکل‌های قندی را می‌توان به‌عنوان جایگزین‌های قوی برای همتایان شیمیایی خود در نظر گرفت (Sau-er et al., 2017). میکروارگانیسم‌های مختلف می‌توانند متابولیت‌های مشابهی را سنتز کنند، به‌عنوان مثال، اسیدهای آمینه توسط Corynebacterium, Brevibac, Escherichia coli و terium تولید می‌شوند. ویتامین‌ها توسط Propionibacterium و Pseudomonas ارائه می‌شوند. اسیدهای آلی توسط Aspergillus, Lacto-bacillus, Rhizopus سنتز می‌شوند. آنزیم‌های مناسب توسط آسپرژیلوس و باسیلوس ساخته می‌شوند (Ram-dasi et al., 2009). آنتی‌بیوتیک‌ها توسط Streptomyces و Penicillium تهیه می‌شوند؛ و بیوسورفکتانت‌ها به‌طور گسترده توسط سودوموناس، باسیلوس و لاکتوباسیلوس تشکیل می‌شوند (Gudiña et al., 2011).

هم‌افزایی همراه با دما و فشار ممکن است باعث غیرفعال شدن شود. همچنین اولتراسوند با قدرت بالا ممکن است اثرات نامطلوب فیزیکی و شیمیایی روی غذاها داشته باشد. رادیکال‌های آزاد تولیدشده در اثر کاپیتاسیون منجر به اکسیداسیون لیپید می‌شود که با طعم و بو، دناوره شدن پروتئین و کاهش محتوای فنولی کل به دلیل تخریب اسید اسکوربیک همراه است. کاربرد هم‌افزایی اولتراسوند با دما و فشار همچنین منجر به تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌شود که واکنشی را کاتالیز می‌کند که ممکن است به ساختار پروتئین آسیب برساند و در نتیجه بر بافت محصول غذایی تأثیر منفی بگذارد؛ بنابراین، شدت و هم‌افزایی اولتراسوند باید قبل از استفاده بهینه شود (Rana, 2017).

### فراصوت در صنایع غذایی

فرآوری مواد غذایی با کاهش هدررفت و جلوگیری از فساد، نقش مهمی در مقابله با چالش‌های موجود در برابر امنیت غذایی ایفا می‌کند. فناوری اولتراسوند با کاربرد گسترده آن در فرآیندهای مختلف، صنعت فرآوری مواد غذایی را متحول کرده است و به‌عنوان یک جایگزین پایدار و کم‌هزینه عمل می‌کند. این فناوری غیر مخرب چندین مزیت از جمله فرآیندهای سریع، افزایش راندمان فرآیند، حذف مراحل فرآیند، محصول با کیفیت بهتر و حفظ ویژگی‌های محصول (بافت، ارزش غذایی، خواص ارگانولپتیک و بهبود عمر مفید) را ارائه می‌دهد. اولتراسوند توانایی‌های خود را در صنایع غذایی در نگهداری، استخراج و فرآوری ثابت کرده است. اولتراسوند به‌طور فزاینده‌ای برای بهبود فرآیندهای مختلف در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به یک فناوری بسیار امیدوارکننده در جبهه تبدیل شده است. هنگامی که در ترکیب با تکنیک‌های دیگر برای نگهداری مواد غذایی استفاده می‌شود، قدرتمندتر می‌شود. مزایای متعددی نسبت به سایر فناوری‌های از قبل موجود یا معمولی دارد و در کنار آمدن با آن‌ها به مقابله یا غلبه بر کاستی‌های آن‌ها کمک می‌کند. اولتراسوند با توانایی‌های خود در افزایش کارایی و کاهش زمان مورد نیاز برای

(Barrios-Gonzalez et al., 2003).

با این وجود، محققان به طور مداوم به دنبال روش‌های جایگزین برای بهبود و کنترل بهره‌وری بوده‌اند. فناوری‌های جدید در مراحل مختلف تولید آزمایش شده‌اند و تأثیرات مفیدی بر بهره‌وری کلی نشان داده‌اند. استفاده از فراصوت برای کنترل یا تحریک موجودات زنده یک رویکرد نسبتاً جدید است. اولتراسوند یک تکنیک همه‌کاره است که می‌تواند برای نظارت بر فرآیند و همچنین تشدید فرآیند در بسیاری از زمینه‌ها از جمله صنایع غذایی، مواد شیمیایی خوب، پزشکی، بیوتکنولوژی و صنایع دارویی استفاده شود. بسته به شدت اعمال شده اولتراسوند، آسیب‌های قابل‌ترمیم یا غیرقابل‌ترمیم در سلول‌های میکروبی و محیط اطراف آن‌ها رخ می‌دهد. اگرچه اثر کشنده اولتراسوند بر روی میکروارگانیسم‌ها برای حدود یک قرن نشان داده شده است، پتانسیل فراصوت (بکارگیری شدت‌های مناسب) برای تشدید یا کنترل زیست‌فعالیت آن‌ها تا همین اواخر شناخته نشده بود؛ بنابراین، با توجه به توانایی بهبود اختلاط و انتقال جرم، به‌ویژه در سیستم‌های دوفازی، اولتراسوند به‌عنوان یک ابزار بسیار مفید در افزایش سرعت واکنش در انواع سیستم‌های واکنش‌دهنده شناخته می‌شود. اولتراسوند می‌تواند در شرایط دما و فشار ملایم عمل کند و می‌تواند هزینه پردازش و بار آنزیم را کاهش دهد، بازده هیدرولیز را بهبود بخشد و شدت مراحل پیش‌تصفیه را کاهش دهد (Akdeniz et al., 2019).

#### کاربرد اولتراسوند برای بهبود بهره‌وری متابولیت‌های میکروبی

روش‌های متعددی برای بهبود بهره‌وری محصولات تخمیری گزارش شده است. استفاده از امواج فراصوت برای کنترل یا تحریک موجودات زنده یک رویکرد نسبتاً جدید است. بسته به شدت اعمال اولتراسوند، آسیب‌های قابل‌ترمیم یا غیرقابل‌ترمیم روی سلول‌های میکروبی و محیط اطراف آن‌ها ایجاد می‌شود. برخلاف اولتراسوند با شدت بالا، اولتراسوند با شدت پایین قادر به تسریع تکثیر سلول‌های میکروبی است که منجر به افزایش متابولیسم محصولات می‌شود

انتظار می‌رود کل بازار جهانی میکروب‌ها و محصولات میکروبی تا پایان سال ۲۰۲۳ به ۲۵۰/۳ میلیارد دلار برسد. پیش‌بینی می‌شود این بازار با نرخ رشد مرکب سالانه تقریباً ۸/۷ درصد از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ رشد کند (محصولات میکروبی ۲۰۲۰). با توجه به تقاضای عظیم بازار برای این محصولات زیستی، فناوری‌های تولید و فراوری مؤثر مورد نیاز است (Poojary et al., 2017). در طول قرن‌ها، تکنیک‌های تخمیر برای بیوسنتز متابولیت‌های تخمیری مختلف ایجاد و اصلاح شده است. علاوه بر این، تقاضای مصرف‌کنندگان برای محصولات حمایتی مراقبت‌های بهداشتی از جمله غذاهای تخمیر شده پروبیوتیک در حال افزایش است. افزایش تقاضا برای چنین محصولات زیستی رقابت را به بازار با انگیزه تولید محصولات جدید و همچنین توسعه فرآیندهای تولید جدید آورده است (Ojha et al., 2016). ساختار ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها و شرایط محیط تخمیر بر تولید متابولیت بیوشیمیایی تأثیر می‌گذارد. با این حال، مجموعه‌ای از شرایط فرآیندی نیز وجود دارد که می‌توان آن‌ها را در طول تولید کنترل کرد تا بازده بیوسنتز را بهبود بخشد. اعمال فیزیولوژیکی یک میکروارگانیسم معمولی به pH، دما، هوادهی و شرایط هم‌زدن همراه با انواع و غلظت مواد مغذی موجود بستگی دارد (Bhalla et al., 2007).

رویکردهای دست‌کاری ژنتیکی برای افزایش تولید متابولیت میکروبی شامل جهش و فناوری DNA نوترکیب است. این تکنیک‌ها موارد ذیل را انجام می‌دهند:

(۱) بیان بیش‌ازحد ژن‌های مرتبط در تولید متابولیت‌های موردنظر

(۲) حذف کردن واکنش‌هایی که متابولیت‌های هدف را تخریب می‌کنند.

(۳) تولید بیش‌ازحد کو آنزیم‌ها (ATP، NADH و NADPH) که نقش مهمی در کارایی تشکیل محصولات نهایی دارند.

(۴) انتقال ماهرانه متابولیت‌ها به خارج از سلول‌ها که منجر به جلوگیری از تجمع درون‌سلولی و متعاقباً هرگونه اثرات بازدارنده رشد بر روی سلول‌ها می‌شود

۲- افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، در نتیجه جذب مواد مغذی از طریق غشا و منجر به افزایش رشد و تکثیر سلولی (Huang et al., 2017). بهزادنیا و همکاران (2019 و 2020) نفوذ بهبودیافته به سلول، سپس تحریک عمل انتقال سلول، در نتیجه افزایش جذب بستر و در نتیجه ارتقاء رشد و تولید سلول‌ها را ارائه کردند (Behzadnia et al., 2020). مشخص شد که فراصوت سلول‌های میکروبی باعث افزایش نفوذپذیری سلولی می‌شود که باعث عمل انتقال سلول‌ها می‌شود که منجر به افزایش جذب سوبسترا می‌شود و به دنبال آن رشد و بازسازی سلولی بهبود می‌یابد و متعاقباً غلظت زیست‌توده افزایش می‌یابد. امواج اولتراسونیک مواد تشکیل‌دهنده را به ترکیبات کوچک‌تر می‌شکنند و در نتیجه میزان جذب مواد مغذی و اکسیژن از طریق غشای سلولی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، ضربان ریزحباب‌ها منجر به کاهش مقاومت انتقال جرم جامد-مایع و گاز-مایع از طریق سلول‌ها می‌شود (Chisti, 2003).

۳- بهبود شرایط محیط کشت، تبدیل آن به محیطی مطلوب برای رشد و تکثیر سلول‌ها. به‌عنوان مثال، لانچون و همکاران (۲۰۰۳) pH و کف القاشده توسط اولتراسوند را به‌عنوان عوامل کلیدی ایفا کردند که با اصلاح حلالیت و تجمع دی‌اکسید کربن و همچنین بهبود تبادلات بین فازهای گاز و مایع، نقش مهمی در رشد ساکارومایسس سرویزیه دارند (Lanchun et al., 2003).

۴- سرعت بخشیدن به تکثیر سلول‌های میکروبی با تأثیرگذاری بر اجزا و صفات سلولی درگیر (Lanchun et al., 2003).

بیشتر اثرات اولتراسوند ناشی از واکنش‌های مکانیکی و هیدرودینامیکی است که توسط کاپیتاسیون صوتی و میکروجریان ایجاد می‌شود. انتشار اولتراسوند با قدرت بالا که از یک محیط مایع عبور می‌کند، چرخه‌های فشرده‌سازی و کمیابی متناوب را ایجاد می‌کند (شکل ۲).

(Huang et al., 2017). اغلب پیشنهاد شده است که اثر اولتراسوند باعث افزایش همرفت مایع و انتقال مولکول‌ها از طریق لایه مرزی مایع اطراف سلول‌ها می‌شود. جدول 1 مثال‌های کلیدی از کاربردهای اولتراسوند را برای القای بهره‌وری فرآیندهای زیستی فهرست می‌کند. به‌طور کلی، افزایش همرفت از طریق غشاهای ناشی از اولتراسوند منجر به انتقال بیشتر اکسیژن و مواد مغذی به سلول‌ها و همچنین انتقال مواد زائد به خارج از سلول می‌شود (Pitt et al., 2003).

جدول ۱- استفاده از فناوری اولتراسوند برای تولید یا فعال‌سازی متابولیت‌ها و عملکردهای مختلف میکروبی

Metabolite / Activity	Processing Conditions	Salient Findings
$\beta$ -1,3(1,6)-Glucan exohydrolase (GPG)	20 kHz, 2000 W, 100% amplitude	High purity GPG having immunomodulatory activity
Ethanol production	24 kHz, 60% amplitude	Including enzymatic hydrolysis of sugar/mucous yield of 96% ethanol
Bioethanol production	40 kHz, 5 min, 60 °C	Accelerated the starch hydrolysis, degradation of starch granules and release of glucose. Increase the ethanol concentration by 11.15%
Bioethanol	1.8 W/cm <sup>2</sup> , 20% duty cycle	Enhanced the extracellular and the intracellular levels of $\beta$ -galactosidase. Ethanol concentration of 5.20 $\pm$ 0.60 g L <sup>-1</sup>
Sludge activity	35 kHz, 6.2 W/cm <sup>2</sup> , 10 min	Enhanced biological removing the chemical oxygen demand (COD)
Saponin of glaucous cells	18.1 W/cm <sup>2</sup> , 38.5 kHz	Increased cross membrane ion fluxes [Ca <sup>2+</sup> influx and K <sup>+</sup> efflux/W <sup>+</sup> influx] Production of active oxygen species. Disruption of useful secondary metabolites synthesis
Biophotolgal biofactories	10 kHz, 900 W, 10 min at duty cycle of 30%	Increased carotenoid production by 193%
Bioethanol	25 kHz, 7.4 W, 10 min	Increased biomass and bioethanol production by 1.3 times
Rhamnolipid biofactant	110 °C, 6 min, 42.1% duty cycle	Enhanced the yield of rhamnolipid 2.5 folds
Filtration enzyme	25 kHz, 100 W, 20% duty cycle for 5 min	Improving substrate intake and metabolism of microbial cell. Increased productivity of filtrative enzyme by 1.82-fold
Galactooligosaccharide enzyme	10% amplitude, 30 W	high yield of galactooligosaccharide production
Lactoperoxidase purification	Intermittent 35 kHz and 250 rpm, 25 $\pm$ 2 °C	Purification of lactoperoxidase by coupling aqueous two-phase extraction. Increase in flux

اثرات سودآور (مثبت) اولتراسوند بر متابولیسم میکروبی ترکیبی از چندین مکانیسم می‌باشد از جمله:

۱- حذف دسته‌های سلولی در کشت‌های میکروبی (شکل ۱) که توسط آن افزایش بهره‌برداری از مواد مغذی توسط محیط رشد منجر به افزایش سلول‌های رشد، غلظت زیست‌توده و بهره‌وری متابولیت‌های میکروبی می‌شود.



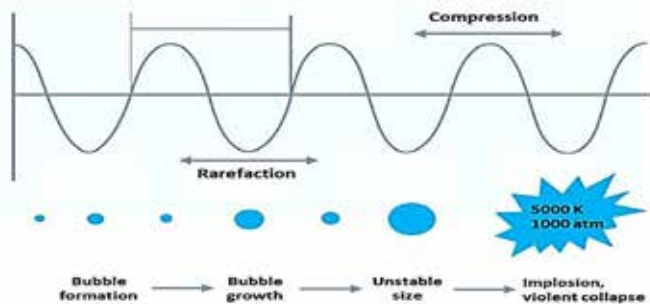
شکل ۱- تأثیر فراصوت بر از بین بردن دسته‌های سلولی میکروبی



بر حساسیت سلول‌ها به تابش امواج فراصوت تأثیر می‌گذارد. باکتری‌های بزرگ‌تر در معرض سونیکاسیون سطح بزرگ‌تری دارند و در نتیجه حساسیت بالاتری نسبت به باکتری‌های کوچک‌تر دارند. گزارش شده است که باکتری‌های کوکسی شکل نسبت به باسیل شکل در برابر امواج فراصوت مقاوم‌تر هستند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، زیست‌توده لیگنوسلولز فراوان‌ترین منبع طبیعی برای تولید سوخت زیستی است. با این حال، مانع اصلی در استفاده از آن مقاومت‌ناپذیر لیگنوسلولز است که منجر به هدایت حرارتی پایین و نیاز به شرایط سخت و حلال‌ها می‌شود. تغییر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی بستر لیگنوسلولزی و افزایش قندی شدن سلولز با استفاده از پیش تیمار سوبسترا با استفاده از امواج فراصوت پرقدرت ۲۰ کیلوهرتز نشان داده شده است (Luo et al., 2014).

### فناوری اولتراسوند برای پردازش پایین‌دست

استفاده از اولتراسوند برای فرآیندهای پایین‌دستی روشی امیدوارکننده در مقایسه با افزودن مواد شیمیایی و آنزیم‌ها است که می‌تواند منجر به آلودگی محصول و هزینه‌های بالایی شود. از سوی دیگر، دمای بالا ناشی از فرآیندهای حرارتی و میکروویو منجر به از دست دادن کیفیت محصول نهایی می‌شود. از این رو، فراصوت تکنیک جذابی را ارائه می‌دهد که به دلیل عدم نیاز به افزودن ترکیبات خارجی (آنزیم، شیمیایی) و عملیات در دماهای پایین‌تر، برای پردازش مداوم قابل قبول‌تر و قابل انبساط است. مدت‌زمان طولانی قرار گرفتن در معرض ممکن است مقادیر قابل توجهی از رادیکال‌های آزاد و تخریب اجزایی مانند روغن ایجاد کند. اخیراً، ویژگی‌های عملکردی جلبک‌ها با کاربردهای بالقوه در سوخت‌های زیستی، لوازم‌آرایی، مواد مغذی و داروسازی مورد توجه قرار گرفته است. اولتراسوند برای بهبود کارایی استخراج اجزای مفید از جمله لیپید و پروتئین از جلبک مفید است. اولتراسوند برای تولید سوخت زیستی از *Dunaliella salina* و *Nannochloro-opsis oculata*، دو گونه از *Microalgae* گزارش



شکل ۲- مکانیسم ایجاد پدیده کاویتاسیون

در طول چرخه کمیابی، حباب‌های کوچکی در طی فراصوت تولید می‌شوند. در واقع، فعل‌وانفعالات بین امواج اولتراسونیک و مایع و گاز یا بخار منجر به انتشار گاز یا بخار در حباب‌های نوسانی و سپس رشد سریع می‌شود و متعاقباً در فاز فشرده‌سازی بعدی، حباب‌ها به شدت منفجر می‌شوند و فرو می‌ریزند (Feng et al., 2011). در حین انفجار، امواج ضربه‌ای (با چگالی انرژی بالا)، دماهای بسیار بالا (تا ۵۰۰۰ کلوین) و فشارهای بالا (تقریباً ۱۰۰۰ اتمسفر) در رویدادهای بسیار کوتاه در نقطه‌ای موضعی از محیط ایجاد می‌شوند که قادر به القای مواد شیمیایی و اثرات مکانیکی هستند. رویدادهای موضعی (دماهای بالا و فشارهای بالا) به سرعت در  $< 110$  درجه سانتی‌گراد در ثانیه تغییر می‌کنند. تشکیل، انبساط و انفجار حباب‌ها باعث پدیده کاویتاسیون می‌شود (Chisti, 2003). فرکانس صوتی یک عامل مهم در تشکیل حباب‌های کاویتاسیون است. از این رو، اولتراسوند با فرکانس پایین (به عنوان مثال ۲۰ کیلوهرتز) حباب‌های کاویتاسیون بزرگ‌تری نسبت به فرکانس بالا (مثلاً ۵۸۰ کیلوهرتز) ایجاد می‌کند و سیکل‌های صوتی بزرگ‌تر و مدت‌زمان طولانی‌تری را برای تشکیل حباب‌های کاویتاسیون ایجاد می‌کند (Yadav et al., 2010). در نتیجه، فرکانس‌های پایین‌تر مانند ۲۰ کیلوهرتز، اثرات مکانیکی و حرارتی بیشتری نسبت به فرکانس ۵۸۰ کیلوهرتز بر سلول‌های باکتریایی ایجاد می‌کنند. همچنین گزارش شده است که ترکیب محیط، ویسکوزیته، انتقال صدا و توزیع توان در محلول واکنش و همچنین شکل باکتری

بالا عمل می‌کند، می‌تواند اثرات مختلفی (به‌عنوان مثال، تحریک و غیرفعال کردن) در متابولیسم میکروارگانیسم‌ها القا کند. اگرچه نشان داده شده است که اولتراسوند می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر سرعت رشد و بازده تولید از طریق افزایش نفوذپذیری سلول‌ها، انتقال جرم در غشای سلولی، جذب مواد مغذی و انتشار مواد زائد تأثیر بگذارد، مکانیسم‌های دقیق درگیر به‌طور کامل شناخته نشده است. درک این نکته ضروری است که شرایط اولتراسوند کافی در بررسی غیرفعال شدن میکروارگانیسم‌ها، افزایش رشد سلولی و بهبود کارایی پایین‌دستی نقش اساسی دارد. علی‌رغم هزینه‌های عملکرد بالای اولتراسوند در پذیرش گسترده صنعتی، این هزینه‌ها را می‌توان به راحتی با افزایش بهره‌وری جبران کرد. علاوه بر این، استفاده از بسترهای ارزان قیمت برای فرآیند تخمیر و همچنین فقدان مواد شیمیایی و آنزیم‌های اضافی برای پردازش پایین‌دست ممکن است هزینه‌های افزایش مقیاس را متعادل کند. توسعه بیشتر برای کاربرد اولتراسوند در سطح صنعتی مستلزم بهینه‌سازی پارامترها و تحقیقات سطح زمین برای تجزیه و تحلیل اثر درمان صوتی بر تولید عمده مواد غذایی است. تحقیقات در مقیاس بزرگ‌تر باید جنبه‌های ایمنی و اثرات نامطلوب اولتراسوند بر انسان را نیز در نظر بگیرد. همچنین برای تجاری‌سازی و صنعتی شدن اولتراسوند به انرژی بسیار زیادی نیاز است که مانعی در کاربرد آن در صنایع غذایی ایجاد می‌کند. بنابراین، تحقیقات در مورد اولتراسوند باید به‌طور خاص بر روی اجرا در مقیاس صنعتی متمرکز شود. این مقاله مروری به تشریح کاربرد فناوری اولتراسوند در تخمیر و فرآیند پایین‌دستی برای بهبود تولید و بازیابی متابولیت میکروبی می‌پردازد. کاربردهای بالقوه مختلف فناوری اولتراسوند نیز مورد بحث قرار گرفته است.

#### منابع

1. Akdeniz V., Akalin A.S. New approach for yoghurt and ice cream production: High-intensity ultrasound. Trends Food Sci. Technol.

شده است. نتایج حاصل از میکروسکوپ کانفوکال نشان‌دهنده تخریب جزئی سلول و افزایش مقاومت *N. oculata* در برابر اولتراسوند در فرکانس ۲۰ کیلوهرتز و انباشتگی (۵-۴۰ درصد) است. ترشح لیپید تحت شرایط اولتراسوند کنترل شده می‌تواند از تولید سوخت زیستی حمایت کند (King et al., 2012).

اثرات اولتراسوند بر استخراج اجزای عملکردی در بسیاری از انتشارات گزارش شده است و با استخراج با بازده بالاتر و پردازش سریع‌تر همراه است. اولتراسوند انتقال جرم را از طریق سلول‌ها افزایش می‌دهد و همچنین اختلاط مایع و جامد در محیط را افزایش می‌دهد و نیروهای محرکه و آشفتگی بالاتری ایجاد می‌کند. استخراج استوبوزید ناشی از اولتراسوند استویا *rebaudiana* منجر به بهبود بهره‌وری نسبت به خیساندن معمولی تا دوپست برابر و همچنین زمان عملکرد کمتر می‌شود (Alupului et al., 2008). به خوبی ثابت شده است که لیز سلولی میکروبی با اولتراسوند از طریق استخراج مولکول‌های درون سلولی اتفاق می‌افتد. این روش برای استخراج مؤثر و بدون عفونی آنزیم‌های باکتریایی از برخی جنس‌های باکتریایی گزارش شده است (Anonymous, 2000). اسمیرنو و همکاران (۲۰۱۷) پردازش پایین‌دست اسکیزوفیلان با خلوص بالا از کمون شیزوفیلوم را با استفاده از اولتراسوند در برات کشت تسهیل کرد. اولترایونیکاسیون ویسکوزیته آبگوشت کشت را کاهش داد و منجر به فیلتراسیون سریع‌تر و تقریباً صفر شدن تلفات محصول در طول فیلتراسیون شد. درمان اولتراسونیک آنلاین به‌طور قابل توجهی بهره‌وری جنتامایسین را از میکرومونوسپورا spp بهبود بخشید. ۱/۷ برابر اولتراسوند با ترشح جنتامایسین درون سلولی از طریق دیواره سلولی باعث کاهش تجمع محتوای درون سلولی و در نتیجه افزایش بیوسنتز جنتامایسین شد (Chu et al., 2000).

#### نتیجه گیری

فناوری اولتراسوند که با شدت کم یا با شدت

### Using ultrasound to increase the efficiency of the starter

#### Abstract

Microbial metabolites have significant impacts on our lives from providing valuable compounds for nutrition to agriculture and health-care. Ever-growing demand for these natural compounds has led to the need for smart and efficient production techniques. Ultrasound is a multi-applicable technology widely exploited in a range of industries such as chemical, medical, biotechnological, pharmaceutical, and food processes. Depending on the type of ultrasound employed, it can be used to either monitor or drive fermentation processes. Ultrasonication can improve bioproduct productivity via intensifying the performance of living organisms. Controlled ultrasonication can influence the metabolites' biosynthesis efficiency and growth rates by improvement of cell permeability as well as mass transfer and nutrient uptake rates through cell membranes. This review contains a summarized description about suitable microbial metabolites and the applications of ultrasound technique for enhancement of the production of these metabolites as well as the associated downstream processing.

**Keywords:** Ultrasound in food industry, Ultrasound waves, Ultrasound, Fermentation, Starter

2019;86:392–398.

2. Alupului A., Lavric V. Ultrasound extraction of active principles with hypoglycaemic activity from medicinal plants. *Chem. Eng. Trans.* 2008;14:83–90.

3. A.R. Jambrak, Application of high power ultrasound and microwave in food processing: extraction, *J. Food Process. Technol.*, 2012 (2012), p. 34

4. Barrios-Gonzalez J., Fernandez F., Tomasi- ni A. Microbial secondary metabolites production and strain improvement. *Indian J. Biotechnol.* 2003;2:322–333.

5. Behzadnia A., Moosavi-Nasab M., Tiwari B.K., Setoodeh P. Lactobacillus plantarum-derived biosurfactant: Ultrasound-induced production and characterization. *Ultrason. Sonochem.* 2020:105037.

6. Bhalla T.C., Sharma N.N., Sharma M. Production of Metabolites, Industrial Enzymes, Amino Acid, Organic Acids, Antibiotics, Vitamins and Single Cell Proteins. National Science Digital Library; Kharagpur, India: 2007.

7. Chisti Y. Sonobioreactors: Using ultrasound for enhanced microbial productivity. *Trends Biotechnol.* 2003;21:89–93.

مطالعه سایر منابع:



## مصرفی

شرکت ویوان از سال ۱۳۸۵ فعالیت خود را با ماموریت «کمک به سلامتی و تامین غذای سالم برای جامعه» آغاز نمود. با توجه به اهمیت سلامتی و حفاظت از دام و طیور و نقش مهم آن در زنجیره غذایی انسانها، این شرکت فعالیت خود را در حوزه تولید افزودنی‌ها و مکمل‌های خوراک دام و طیور قرار داد و امروزه بعنوان یکی از برندهای پیشرو در این صنعت مطرح است. محصولات ویوان امنیت و سلامتی خوراک دام، طیور و آبزیان را تضمین نموده و در تولید شیر و گوشت سالم نقش موثری دارند. ما می‌کوشیم ارزش آفرین باشیم؛ این ارزش آفرینی در ارتباط با کلیه ذینفعان ما از قبیل کارکنان، مشتریان، تامین کنندگان، جامعه و مردم معنی پیدا می‌کند.

آرمان ویوان این است که با ارزش آفرینی بیشتر و خلق نوعی از ارزش‌های نوآورانه برای کلیه ذینفعانمان، ارزش آفرین ترین سازمان در حوزه فعالیت خودمان باشیم و در ساختن دنیایی بهتر برای زندگی انسان‌ها نقش آفرینی کنیم.

کسب عناوین واحد صنعتی نمونه کشور در تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۸، انتخاب به عنوان کارآفرین برتر استانی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۰ از طرف وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، کسب عناوین طرح‌های پژوهشی برتر و محصولات نوآورانه در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰، واحد نمونه و کارفرمای نمونه در چندین دوره متوالی، تنها بخشی از دستاوردهای شرکت ویوان است.

## مشتریان ما

مشتریان ما عمدتاً کارخانجات خوراک دام و طیور، مرغداری‌ها و دامداری‌ها، داروخانه‌های دامپزشکی و صنایع وابسته به آنها هستند.

ما تلاش می‌کنیم تا با ارائه محصولات و خدمات متمایز و دارای ارزش برتر، بهترین تجربه همکاری مشترک را برای مشتریان و سایر ذینفعانمان خلق نمائیم؛ به گونه‌ای که همگان ما را به رهبری بازار، نام‌های تجاری قابل اعتماد و رشد پایدار بشناسند؛ لذا در راستای ارج نهادن به نقش و جایگاه کلیدی مشتریان خود، برآنیم تا هدفمان در مرحله نخست، ارائه ارزش‌های متمایز به مشتریان نظیر «اطمینان خاطر، سلامتی دام و طیور، سودآوری کسب و کار مشتریان و...» باشد، تا اینکه صرفاً بر فروش محصولاتمان تمرکز نمائیم.

## سرمایه‌های انسانی

ما ویوان را هویتی ناشی از کارکنان آن می‌دانیم. بدون این کارکنان، ویوان معنا نخواهد داشت؛ لذا تلاش می‌کنیم زندگی کاری با کیفیت و پرمعنایی برای کارکنانمان ایجاد کنیم. شرکت ما مالک جوی پر انگیزه و فرهنگ سازمانی تعالی بخش است که عمیقاً در باورهای ما رخنه پیدا کرده است.

همگی ما در ویوان باور داریم که نقش و مسئولیت مهمی در قبال سلامتی جامعه داریم، لذا به تلاش و کار خودمان می‌بالیم و می‌کوشیم تا بهترین تاثیر را بر محصولات و خدمات نهایی خودمان بگذاریم.

انسان محوری و اخلاق محوری، یادگیری مستمر و نوآوری مستمر، مشتری مداری، احترام متقابل به ذینفعان، صداقت و راست کرداری سرلوحه فعالیت‌های ماست.

## تحقیق و توسعه

ویوان بر بنیاد مستحکمی از دانش استوار است. ما دانش و اطلاعاتمان را عامل برتری و مزیت رقابتی خود می‌دانیم. ما با بهره‌گیری از دانش روز و همکاری‌های گسترده با نخبگان و پژوهشگران این صنعت، طرح‌های پژوهشی و تحقیقاتی متعددی را به انجام رسانده ایم و همواره بر این باوریم که برای رسیدن به محصولات کارآمد و اثر بخش باید از جاده علم و دانش عبور کرد.

## محصولات

ما در حال حاضر افزودنی‌هایی در حوزه توکسین بایندها، پلت بایندها، بافرها و ... برای صنعت دام و طیور تولید می‌نمائیم و همواره در تلاشیم که محصولاتمان را تنوع ببخشیم به گونه‌ای که به تمامی نیازهای مشتریانمان در این حوزه‌ها پاسخ دهیم.

## مسئولیت‌های اجتماعی

ویوان، هر کجا که لازم بوده در کنار مردم و با مردم در جهت اجرای برنامه‌های خیرخواهانه و مسئولیت‌های اجتماعی خود حضور داشته است.

ما معتقدیم که مسئولیت به معنای استفاده از تمامی امکانات خود برای کمک به تک تک افراد جامعه است که از آن بهره‌مند نیستند، لذا همواره تلاش می‌کنیم تا با اختصاص بخشی از درآمد خود به امور خیریه و مشارکت در حل مسائل اجتماعی، گامی هر چند کوچک برای ساختن دنیایی بهتر برای همگان برداریم.

## دستاوردها و افتخارات

- واحد صنعتی نمونه کشور در تحقیق و توسعه (۱۳۹۸)
- دریافت جایزه ملی مدیریت منابع انسانی (۱۴۰۰)
- کسب عنوان کارآفرین برتر استانی از سوی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی (۱۳۹۵ و ۱۴۰۰)
- طرح پژوهشی برتر استانی برای تولید توکسین بایندها چند جزئی مگنوتوکس (۱۳۹۸) و ویوان بافر (۱۴۰۰) و...





# رهاپيش

بافر هوشمند اسب

قدرت بافري  
بیشتر از **۱۰٪**  
محصول مشابه آمريکايي

- استفاده از تکنولوژی نوین در پوشش دار کردن بافر اختصاصی اسب
- قابلیت رهاپيش بافر در روده بزرگ اسب
- پیشگیری کننده اسیدوز روده ای



محصول مشترک شرکت  
دانش بنیان فست کوک و  
دانشگاه فردوسی مشهد

مشهد، پارک علم و فناوری دانشگاه فردوسی مشهد  
۰۹۱۵ ۹۱۵ ۵۱۱۷ دفتر مرکزی: ۰۵۱۳ ۸۷۶ ۵۰۰۱  
[www.faravardaneh.com](http://www.faravardaneh.com) [fastcook.horse](https://fastcook.horse)

# رویداد استارت‌آپی

## اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران با همکاری گروه صنعتی سن ایچ برگزار می‌کند

**زمان برگزاری:**  
**24 و 25 مرداد 1402 ساعت 9 الی 17**



### ۳. ارتباط با ارگان‌ها و سازمان‌های مربوط به صنعت دام و غذا

از جمله اهداف مهم اتحادیه، ارتباط گیری موثر با سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی و غیردولتی و انجمن‌های کشوری صنایع غذایی و علوم دامی در جهت پیشبرد سایر اهداف می‌باشد.



### ۲. اطلاع رسانی برنامه‌های تمامی انجمن‌های علمی دانشجویی زیر مجموعه اتحادیه در سراسر کشور

حمایت و پشتیبانی از برنامه‌ها و فعالیت‌های انجمن‌های علمی حوزه صنایع غذایی و علوم دامی از جمله اهداف اتحادیه می‌باشد، که با پوشش خبری برنامه‌های انجمن‌ها در استقبال از دوره‌ها نقش موثری دارد.



### ۱. تعامل علمی با انجمن‌های صنایع غذایی و علوم دامی دانشگاه‌های سراسر کشور

اتحادیه در برگزاری همایش، دوره، مسابقه و... با انجمن‌های سراسر کشور همراهی کرده و از برنامه‌های پرمحتوا و کاربردی و ایده‌های جالب انجمن‌ها حمایت می‌کند.



### ۶. حمایت و مطالبه‌گری در حوزه مشکلات علوم دامی و صنایع غذایی

با توجه به مشکلات عدیده‌ای که در حوزه رشته‌های مهندسی صنایع غذایی و علوم دامی وجود دارد، اتحادیه با همراهی اساتید مشاوره و هیأت رییسه اتحادیه و جمعی از دانشجویان اقدام به مطالبه‌گری در جهت حل این مشکلات می‌نماید.



### ۵. برگزاری آنلاین همایش و دوره‌های تخصصی حوزه رشته مهندسی صنایع غذایی و علوم دامی

اتحادیه ضمن برگزاری آنلاین دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی با سطح، کیفیت و بازدهی بالا برای هر مقوله علمی و عملی، فرصت بهره‌مندی از بهترین متخصصان و کارشناسان فعال در دانشگاه و صنعت را برای علاقه‌مندان در هر نقطه از کشور فراهم آورده است.



### ۴. ارتباط با صنعت

یکی از مهم‌ترین اهداف اتحادیه ایجاد پل ارتباطی بین دانشگاه‌های کشور و صنعت همچنین آشنایی و آماده‌سازی دانشویان برای ورود به صنعت می‌باشد.

# با ما در ارتباط باشید