

## فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه .....
<b>فصل اول</b>	
۱- مقدمه و اهداف.....	۲
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- اهداف.....	۴
<b>فصل دوم</b>	
۲- بررسی منابع.....	۶
۱-۲- اسانس های گیاهی .....	۶
۲-۲- خصوصیات بیولوژیکی اسانس ها .....	۹
۲-۳- نحوه ی عمل اسانس های گیاهی .....	۹
۲-۴- اثرات اسانس ها و موننزین بر PH و نیتروژن آمونیاکی.....	۱۱
۲-۵- اثرات اسانس ها و موننزین بر نیتروژن پپتیدی و نیتروژن پروتئین محلول شکمبه.....	۱۹
۲-۶- اثرات اسانس ها و موننزین بر قابلیت هضم خوراک.....	۲۲
۲-۷- روغن سیر.....	۲۸
۲-۸- یونوفرها.....	۳۰
۲-۹- موننزین.....	۳۱
۲-۱۰- زردچوبه.....	۳۳

..... فصل سوم

- ۳-۳- مواد و روش ها..... ۳۷
- ۳-۱- محل انجام آزمایش..... ۳۸
- ۳-۲- مواد خوراکی آزمایشی..... ۳۸
- ۳-۳- حیوان ها و نحوه آماده سازی..... ۳۸
- ۳-۴- خوراک های آزمایشی..... ۳۹
- ۳-۵- نمونه برداری و ثبت نتایج..... ۴۱
- ۳-۵-۱- مایع شکمبه..... ۴۱
- ۳-۵-۲- اسیدپته (PH)..... ۴۱
- ۳-۵-۲-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز..... ۴۱
- ۳-۵-۲-۲- روش اندازه گیری..... ۴۲
- ۳-۵-۳- نیتروژن آمونیاکی شکمبه ( $N-NH_3$ )..... ۴۲
- ۳-۵-۳-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز..... ۴۲
- ۳-۵-۳-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز..... ۴۲
- ۳-۵-۳-۳- روش اندازه گیری..... ۴۲
- ۳-۵-۴- نیتروژن پپتیدی شکمبه (Peptide-N) و نیتروژن پروتئین محلول (Soluble Protein) شکمبه..... ۴۳
- ۳-۵-۴-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز..... ۴۳
- ۳-۵-۴-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز..... ۴۳
- ۳-۵-۴-۳- روش اندازه گیری..... ۴۴

- ۴۵.....۳-۵-۵- نمونه گیری خوراک
- ۴۵.....۳-۵-۶- جمع آوری مدفوع
- ۴۵.....۳-۶- تجزیه شیمیایی نمونه ها
- ۴۵.....۳-۶-۱- ماده خشک خوراک و مدفوع
- ۴۶.....۳-۶-۲- ماده آلی خوراک و مدفوع
- ۴۶.....۳-۶-۳- الیاف غیر محلول در شوینده خنثی (NDF)
- ۴۶.....۳-۶-۳-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز
- ۴۶.....۳-۶-۳-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز
- ۴۷.....۳-۶-۳-۳- روش اندازه گیری
- ۴۸.....۳-۶-۴- الیاف غیر محلول در شوینده اسیدی (ADF)
- ۴۸.....۳-۶-۴-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز
- ۴۸.....۳-۶-۴-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز
- ۴۸.....۳-۶-۴-۳- روش اندازه گیری
- ۴۸.....۳-۶-۵- کربوهیدرات غیر فیبری (NFC)
- ۴۹.....۳-۶-۶- چربی خام خوراک و مدفوع (EE)
- ۴۹.....۳-۶-۶-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز
- ۴۹.....۳-۶-۶-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز
- ۴۹.....۳-۶-۶-۳- روش اندازه گیری
- ۵۰.....۳-۶-۷- پروتئین خام خوراک و مدفوع (CP)

۳-۶-۷-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز..... ۵۰

۳-۶-۷-۲- مواد شیمیایی مورد نیاز..... ۵۰

۳-۶-۷-۳- روش اندازه گیری..... ۵۰

۳-۷-۷- محاسبه و آنالیز آماری..... ۵۱

### ..... فصل چهارم

۴- نتایج..... ۵۱

۴-۱- pH مایع شکمبه..... ۵۳

۴-۲- نیتروژن پتیدی و نیتروژن پروتئین محلول شکمبه..... ۶۰

۴-۳- قابلیت هضم مواد مغذی..... ۶۰

### ..... فصل پنجم

۵- بحث..... ۶۲

۵-۱- pH مایع شکمبه..... ۶۳

۵-۲- غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه..... ۶۴

۵-۳- غلظت نیتروژن پتیدی و نیتروژن پروتئین محلول شکمبه..... ۶۶

۵-۴- قابلیت هضم مواد مغذی..... ۶۷

منابع..... ۷۴

## فهرست جدول ها

شماره جدول	عنوان	صفحه
جدول ۱-۳	ترکیب مواد متراکم استفاده شده در آزمایش (بر اساس درصد ماده خشک خوراک)	۴۰.....
جدول ۱-۴	بیشینه و کمینه pH مایع شکمبه بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۵۳.....
جدول ۲-۴	PH مایع شکمبه بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۵۴.....
جدول ۳-۴	بیشینه و کمینه غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه (میلی گرم در دسی لیتر) بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۵۶.....
جدول ۴-۴	غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه (میلی گرم در دسی لیتر) بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۵۸.....
جدول ۵-۴	نیتروژن پپتیدی و نیتروژن پروتئین محلول (میلی گرم در دسی لیتر) مایع شکمبه بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۶۰.....
جدول ۶-۴	قابلیت هضم (درصد) مواد مغذی بره های نر بلوچی تغذیه شده با جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین	۶۱.....

## فهرست اشکال

شماره شکل	عنوان	صفحه
شکل ۱-۲	ساختمان ترکیبات فعال اسانس های گیاهی	۸
شکل ۲-۲	واکنش آلئین (اسید آمینه غیر پروتئینی) و آنزیم آلئیناز	۲۹
شکل ۳-۲	ساختار فضایی مونترین	۳۲
شکل ۴-۲	ترکیبات اصلی زردچوبه و ساختار فضایی آن	۳۴
شکل ۲-۴	روند تغییرات غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه (میلی گرم در دسی لیتر) بره	
	های نر بلوچی تغذیه شده با خوراک های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا مونترین	۵۷

# فصل اول

## مقدمه

## فصل اول

### ۱- مقدمه و اهداف

#### ۱-۱- مقدمه:

در سیستم های پرورش متراکم نشخوارکنندگان برای تولید شیر بیشتر، احتیاج به سطح بالایی از انرژی و پروتئین می باشد بنابراین حیوانات مقدار زیادی از نشاسته و پروتئین با کیفیت را که دارای قابلیت تجزیه پذیری زیاد می باشند مصرف می کنند. شکسته شدن سریع پروتئین خوراک به آمونیاک، دفع نیتروژن را افزایش می دهد (تکلی و همکاران، ۲۰۰۷). از طرفی یک رابطه‌ی همزیستی بین نشخوارکنندگان و میکروارگانیسم های شکمبه وجود دارد. در این رابطه از یک طرف حیوان نشخوارکننده مواد خوراکی و شرایط محیطی مناسب برای فعالیت آنها را فراهم می کند و از طرف دیگر میکروارگانیسم ها با تجزیه الیاف و تولید پروتئین میکروبی منبعی از انرژی و پروتئین را برای حیوان ایجاد می نمایند. با این وجود طی فرآیند تخمیر در شکمبه بخشی از انرژی و نیتروژن مصرفی از سیستم گوارشی نشخوارکنندگان بدون استفاده توسط میکروارگانیسم ها و یا حیوان میزبان (به ترتیب به شکل متان و آمونیاک) دفع می شود (ون نول و دمیر ۱۹۸۸، باسکت و همکاران ۲۰۰۶). این هدر رفت انرژی و نیتروژن نه تنها موجب کاهش عملکرد تولیدی می شود بلکه سبب آزاد شدن آلاینده هایی نیز در محیط می شود (تامینگا ۱۹۹۶). به همین دلیل برای جلوگیری از تجزیه بیش از حد پروتئین و تولید متان و همچنین کاهش دفع نیتروژن از شکمبه، در گذشته با مصرف آنتی بیوتیک، مخمرها، اسیدهای آلی، عصاره های گیاهی و پروبیوتیک ها جمعیت باکتری ها را کنترل می نمودند (کالزمیگلیا و همکاران ۲۰۰۶، مارتینیو و همکاران ۲۰۰۷). از طرفی به دلیل دفع آنتی بیوتیک ها از طریق شیر و ایجاد مقاومت آنتی بیوتیکی در انسان و به دلیل ممنوع شدن



استفاده از آنتی بیوتیک ها به عنوان افزودنی های غذایی در اتحادیه اروپا از سال ۲۰۰۶، در طول دو دهه گذشته افزایش قابل توجهی در مصرف اسانس های گیاهی به عنوان افزودنی های غذایی در تغذیه حیوانات صورت گرفته است (فرانز و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین به نظر می رسد جایگزینی آنتی بیوتیک ها با اسانس ها می تواند مفید باشد (والاس، ۲۰۰۴). گیاهان طی فرآیند سوخت - ساز ثانویه تعداد زیادی ترکیبات آلی تولید می کنند که ظاهراً نقش مستقیمی در رشد و توسعه گیاه ندارند (بالاندرین و کلاک، ۱۹۸۵). ابتدا به نظر می رسید که این ترکیبات، مواد زائد حاصل از سوخت - ساز اولیه هستند ولی بعدها مشخص شد که این مواد علاوه بر این که سبب تولید رنگ و بو در گیاهان می شوند، به عنوان پیغام برهای شیمیایی نقش اکولوژیکی مهمی نیز در ایجاد رابطه گیاه با محیط اطراف خود دارند (گرشنزن و کروتیو، ۱۹۹۱). به طور کلی این سوخت - ساز های ثانویه در سه گروه ساپونین ها، تانن ها و اسانس های گیاهی طبقه بندی می شوند. اثرات مثبت ضد میکروبی اسانس های گیاهی در مقابل گروه عمده ای از باکتری ها، مخمرها، و قارچ ها موجب شده است که محققین درصدد بررسی توانایی این مواد برای کنترل و بهبود تخمیر در شکمبه به عنوان راهکاری برای افزایش بازدهی مصرف خوراک باشند. تاکنون تعداد محدودی از اسانس های گیاهی که مورد بررسی قرار گرفته اند اثرات سودمند و قابل ملاحظه ای بر تخمیر شکمبه ای داشته اند. هر چند که دامنه گسترده ای از اسانس های گیاهی و ترکیبات مؤثرشان وجود دارد و بسیاری از آنها هنوز مورد پژوهش قرار نگرفته اند. علاوه بر این بیشتر مطالعات انجام شده در شرایط برون تنی<sup>۱</sup> صورت گرفته است و تحقیقات بیشتری به منظور مشخص شدن نحوه عمل اسانس های مختلف و همچنین غلظتی از آنها که بتواند به طور مناسبی سبب اصلاح الگوی تخمیر شکمبه ای شوند در شرایط درون تنی<sup>۲</sup> مورد نیاز است.

---

<sup>۱</sup> In vitro

<sup>۲</sup> In vivo

تحقیقات نشان داده است که ترکیبات اسانس های گیاهی تخمیر شکمبه ای را تحت تأثیر قرار داده، از این رو قابلیت استفاده از ترکیبات غذایی را بهبود بخشیده است ( ونگ و همکاران، ۱۹۹۸؛ هریستوو، ۱۹۹۹). به دلیل وجود فعالیت های آنتی بیوتیکی اسانس های گیاهی، بسیاری از محققین با مطالعه بر متابولیت های ثانویه ی گیاهان توانایی آنها را بر تغییر تخمیر شکمبه ای و در نتیجه بهبود کارایی تولید در نشخوارکنندگان بررسی نمودند (باسکات و همکاران، ۲۰۰۵).

## ۱-۲- اهداف

اهداف عمده این پژوهش به شرح ذیل بودند:

الف: بررسی تأثیر جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین بر قابلیت

هضم کل دستگاه گوارشی

ب: بررسی تأثیر جیره های حاوی روغن سیر، پودر زردچوبه یا موننژین بر ویژگی

های تخمیر شکمبه ای

اهداف فوق از طریق زیر بررسی شد:

۱- تعیین دامنه تغییرات PH مایع شکمبه بره های نر با استفاده از جیره های غذایی

آزمایشی

۲- تعیین قابلیت هضم پروتئین، چربی، ماده خشک، ماده آلی، فیبر خام و

کربوهیدرات های غیر فیبری

۳- تعیین بخش های نیتروژن دار شامل نیتروژن پروتئین های محلول و نیتروژن

پپتیدی مایع شکمبه در دامنه PH تعیین شده.

# فصل دوم

## بررسی منابع

## فصل دوم

### ۲- بررسی منابع

#### ۲-۱- اسانس های گیاهی<sup>۱</sup>

اسانس ها متابولیت های ثانویه گیاهان می باشند که به عنوان ترکیباتی فرار و معطر همراه با ظاهری روغنی شناخته می شوند و از قسمت های مختلف گیاهان از جمله ریشه، جوانه، پوسته، گل، گلبرگ، برگ، میوه و ساقه با روش های مختلفی استخراج می گردند (گریتد، ۲۰۰۳). عبارت essential oil به معنی اسانس از عبارت Quinta essentia ( نامی که توسط یک پزشک سوئسی برای ترکیب موثر یک دارو استفاده شد) گرفته شده است (بنچارو همکاران، ۲۰۰۷). این مواد بر خلاف نام آنها به معنی روغن حقیقی نمی باشند همچنین برای تغذیه یا سوخت - ساز ضروری نیستند. اسانس های گیاهی به عنوان خوشبو کننده، طعم دهنده و نگهدارنده سال های زیادی است که توسط انسان استفاده می شود. حدود ۳۰۰۰ اسانس گیاهی شناخته شده است که ۳۰۰ مورد آن به صورت گسترده تجاری در صنایع به عنوان طعم و رنگ دهنده استفاده می شود (برنز و رورا، ۲۰۱۰).

اسانس های گیاهی عموماً از طریق روش تقطیر<sup>۲</sup> با استفاده از آب یا الکل) استخراج می شوند (لوسا، ۲۰۰۱). استخراج اسانس در مقادیر کوچکتر با استفاده از روش های دیگری نیز مانند استخراج بوسیله حلال یا استخراج با استفاده از فشار (تحت گاز دی اکسید کربن مایع) انجام شده است (پاکیاسوتی و کایل، ۲۰۰۲، مویلر، ۱۹۹۳). به علت فرار بودن اسانس های گیاهی، آنهایی که با استفاده از حلال یا در دمای پایین و تحت فشار استخراج شده اند در مقایسه با اسانس هایی که با استفاده از روش تقطیر استخراج گردیده اند فعالیت بیشتر یا متفاوتی دارند (پاکیاسوتی و کایل، ۲۰۰۲). به دلیل منشأ

<sup>1</sup> essential oils

<sup>2</sup> distillation methods

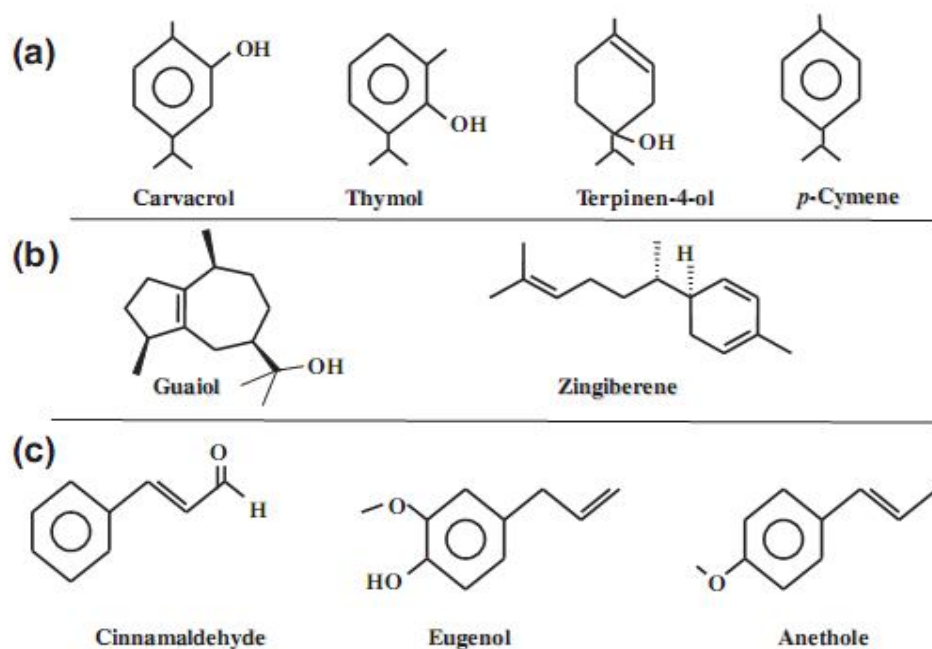
طبیعی اسانس ها عوامل مختلفی مانند فاکتورهای محیطی و ژنتیکی بر ترکیباتشان تأثیر خواهد داشت) کوسنتینو و همکاران، ۱۹۹۹، مارینو و همکاران، ۱۹۹۹). نشان داده شده است غلظت اسانس های موجود در گیاهان تحت تأثیر عواملی مانند گونه، زیر گونه، موقعیت جغرافیایی، زمان برداشت گیاه و قسمت مورد استفاده برای اسانس گیری قرار گرفته است ( جولیانو و همکاران، ۲۰۰۰، فالیرو و همکاران، ۲۰۰۳). علاوه بر این، عواملی مانند نور و استرس های حرارتی و رطوبتی نیز بر غلظت آنها در گیاه تأثیرگذار می باشد) استادت و برتین، ۱۹۹۸، گرشزن و همکاران، ۲۰۰۰). این ترکیبات دارای ساختار طبیعی، پیچیده و فعالیت های گوناگونی هستند. به طور کلی مهمترین ترکیبات فعال اسانس های گیاهی که ۸۵ درصد آنها را تشکیل می دهد به دو گروه اصلی ترپنوئیدها<sup>۱</sup> و فیل پروپانوئیدها<sup>۲</sup> ( هیدروکربن های آلفاتیک با وزن مولکولی کم) تقسیم بندی می شوند.

در بین این دو گروه ترپنوئیدها زیر مجموعه های بیشتری داشته و به مقدار بیشتری در گیاهان دارویی وجود دارد ( پاترا، ۲۰۱۱). گروه ترپنوئیدها از استیل کوآنزیم A از طریق مسیر متابولیکی دزوکسی زایلولوز یا ملاونات ایجاد می شوند ( ادواردز و گریت هوس، ۱۹۹۹). این ترکیبات از واحدهای ۵ کربنه به نام ایزوپرن (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>) تشکیل شده است و بر اساس تعداد واحدهای ایزوپرن موجود در ساختار آنها طبقه بندی می شوند. این گروه به دو خانواده مونوترپنوئید<sup>۳</sup> و سسکی ترپنوئید<sup>۴</sup> تقسیم بندی می شود) گرشزن و کروتیو ۱۹۹۱).

---

<sup>1</sup> terpenoid  
<sup>2</sup> phenylpropanoid  
<sup>3</sup> monoterpene  
<sup>4</sup> sesquiterpenoid

بر خلاف گروه قبل تعداد کمتری از اسانس های گیاهی در گروه فنیل پروپانوئید ها قرار می گیرند. بیش از ۱۰۰۰ نوع مونوترپن و حدود ۵۰ نوع فنیل پروپانوئید در گیاهان وجود دارد (لی و همکاران ۲۰۰۴). ساختار گروه فنیل پروپانوئید ها از یک زنجیره سه کربنه که با یک حلقه آروماتیک ۶ کربنه پیوند ایجاد کرده، تشکیل شده است. این ترکیبات عمدتاً از اسید آمینه فنیل آلانین از طریق مسیر متابولیکی شیکیمیت (مسیر متابولیکی که فقط در گیاهان و میکروارگانیسم ها وجود دارد) ایجاد می شوند (سنگوان و همکاران ۲۰۰۱).



مونوترپنوئید (a)، سسکی ترپنوئید (b) و فنیل پروپانوئیدها (c)

شکل ۱-۲- ساختمان ترکیبات فعال اسانس های گیاهی

## ۲-۲- خصوصیات بیولوژیکی اسانس ها

از مدت ها قبل اثرات مفید اسانس ها بر سلامتی انسان مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله این اثرات مثبت میتوان بهبود بیماری های قلبی- عروقی، برخی از تومورها و فرآیندهای التهابی را نام برد (هاربورن و ویلیام ۲۰۰۰). این خصوصیات اسانس ها بستگی به توانایی آنها در تخریب رادیکال های آزاد، جلوگیری از پراکسیداسیون غشای لیپیدی، باند کردن یون های فلزی و تحریک فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدازی دارد. مهم ترین نقش این ترکیبات خاصیت ضد عفونی کنندگی و ضد میکروبی آنها می باشد و به همین دلیل از دیرباز در طب سنتی و یا به عنوان نگهدارنده مواد غذایی مورد توجه بوده اند (لی و همکاران ۲۰۰۳، گوتیرز و همکاران ۲۰۰۳).

## ۲-۳- نحوه عمل اسانس های گیاهی

اولین اثرات اسانس های گیاهی با تغییر در طعم و بو غذای حیوان شروع می شود در نتیجه می تواند موجب تغییر در الگوی تغذیه خوراک، ترشح مایعات گوارشی و غذای مصرفی شود (تکلی و همکاران، ۲۰۰۷). در این بین ترکیبات فنولی جایگاه بسیار مهمی در بروز تأثیرات اسانس های گیاهی دارد. تحقیقات نشان داده است که ترکیب اصلی که خواص آنتی اکسیدانتی اسانس های گیاهی را سبب می شود ترکیبات فنولی این مواد می باشد (لیم و همکاران، ۲۰۱۱). ترکیبات فنولی به دلیل دارا بودن گروه هیدروکسیل در ساختار خود به عنوان دهنده گروه هیدروژن به رادیکال های آزاد در واکنش های اکسیداسیون عمل می کند. بدین ترتیب از اکسیداسیون لیپیدها جلوگیری به عمل می آورد (تیا سدر و همکاران، ۲۰۰۰). ترپنوئیدها و فنیل پروپانوئیدها از راه های مختلف موجب افزایش ترشحات بزاق در انسان (پلاتل و همکاران، ۲۰۰۴)، افزایش در ترشح اسیدهای صفراوی و آنزیم های پانکراسی در موش ها شده است (پلاتل و همکاران، ۲۰۰۰). محققان نشان دادند این ترکیبات در واکنش با غشای سلولی

باکتری، فعالیت ضدباکتریایی خود را بروز می دهند (گریفین و همکاران ۱۹۹۹، داویدسون و نایدو ۲۰۰۰). بخشی از این فعالیت ناشی از طبیعت آب گریز حلقه هیدروکربنی موجود در ساختار این ترکیبات می باشد که سبب تداخل آنها با غشای سلولی باکتریایی شده و در نتیجه، این ترکیبات در غشای لیپیدی دو لایه ای باکتری تجمع یافته و فضای بین زنجیره های اسید چرب را اشغال می کنند (اولتی و همکاران ۱۹۹۹). این تداخل منجر به تغییرات ساختاری در غشای سلول باکتری می گردد که باعث افزایش سیالیت آن می شود و پایداری غشا از بین می رود (گریفین و همکاران ۱۹۹۹). از بین رفتن پایداری غشا موجب نشت یون ها از دیواره سلولی و کاهش گرادیان انتقال یونی می شود. در این حالت باکتری با استفاده از پمپ یونی سعی در برقراری تعادل یونی به هم خورده دارد. در این وضعیت سلول باکتری از بین نمی رود ولی به علت این که بخش عمده انرژی آن صرف متعادل سازی یونی می گردد، رشد آن کند می شود (کاکس و همکاران ۲۰۰۱).

به نظر می رسد که این مکانیسم عمل، بیشتر علیه باکتری های گرم مثبت مؤثر باشد زیرا غشای سلولی می تواند مستقیماً با ترکیبات آب گریز اسانس های گیاهی واکنش دهد (چائو و یونگ ۲۰۰۰). در باکتری های گرم منفی دیواره سلولی خارجی اطراف غشای سلولی را فرا گرفته است و این غشا خاصیت آب دوستی دارد و اجازه ورود مواد چربی دوست را نمی دهد. از آنجایی که مونترین خاصیت چربی دوستی دارند قادر به نفوذ به غشای باکتری های گرم منفی نیستند (کاکس و همکاران ۲۰۰۱). اسانس های گیاهی دارای پتانسیل منعقد کردن برخی از ترکیبات سلول (احتمالاً از طریق دناتوره کردن پروتئین) هستند برخی از پژوهش های پیشین توانایی بعضی از ترکیبات فنولی و غیرفنولی اسانس ها را در ایجاد واکنش با گروه های شیمیایی پروتئین ها و آنزیم ها گزارش کرده اند (گوستافسن و بون ۱۹۹۷). در بین اسانس های گیاهی، اسانس سیر از ویژگی خاصی برخوردار است، زیرا بسیاری از ترکیبات موجود در آن، در گیاه کامل سیر وجود ندارد. ترکیبات طی فرآیند تقطیر از تیوسولفات های موجود در



گیاه تولید می‌شود. این اسانس در مقابل دسته عمده ای از باکتری های گرم مثبت و گرم منفی، قارچ ها، انگل ها و ویروس ها فعال است (ترز و همکاران ۱۹۹۶). پژوهشگران مکانسیم های عمل مختلفی را در مورد فعالیت ضد میکروبی اسانس سیر پیشنهاد کرده اند که از جمله آنها می توان به مکانسیم ممانعت از سنتز RNA و DNA و پروتئین های سلولی اشاره کرد (فلدبرگ و همکاران ۱۹۸۸). ترز و همکاران (۱۹۹۶) مکانسیم اصلی ضد میکروبی اسانس سیر را در ارتباط با ظرفیت واکنش آن با گروه های سولفیدریل (SH) سایر ترکیبات فعال گزارش کرده اند. نتایج برخی از مطالعات نشان داد که فعالیت ضد میکروبی ترکیبات آلیل سولفور روغن سیر با اضافه شدن هر اتم گوگرد افزایش می یابد و در نتیجه فعالیت ضد میکروبی اسانس سیر بیشتر از فعالیت هر یک از ترکیبات اصلی آن به صورت منفرد است. دلیل این امر وجود اثر هم افزایی بین ترکیبات مختلف آن بیان شده است (ترز و همکاران ۱۹۹۶، اوگارا و همکاران ۲۰۰۰، باسکت و همکاران ۲۰۰۵b).

## ۲-۴- اثرات اسانس ها و موننزین بر PH و نیتروژن آمونیاکی

کاردوزو و همکاران (۲۰۰۴) در آزمایشی که با استفاده از محیط کشت مداوم انجام دادند، اثر ۶ عصاره گیاهی را بر تجزیه پروتئین و وضعیت تخمیر بررسی کردند. طول مدت انجام آزمایش ۱۰ روز بود و از عصاره گیاهانی مانند سیر، دارچین، یوکا، بادیان رومی، پونه کوهی و فلفل استفاده شد. نتایج این آزمایش نشان داد که عصاره سیر، دارچین، پونه کوهی و بادیان بین روزهای ۲ تا ۶ آزمایش سبب تغییر غلظت استات<sup>۱</sup>، پروپیونات<sup>۲</sup> و بوتیرات<sup>۳</sup> در محیط کشت شد ولی در روزهای ۷ تا ۱۰ آزمایش این اثرات از بین رفت که ناشی از تطابق باکتری ها با این عصاره ها می باشد. همچنین تجمع نیتروژن اسید آمینه ای و کاهش نیتروژن آمونیاکی با گذشت زمان در محیط کشت حاوی سیر نشان دهنده ممانعت از عمل دی

<sup>1</sup> acetate

<sup>2</sup> propionate

<sup>3</sup> butyrate

آمیناسیون در این تیمار آزمایشی بود. همین پژوهشگران در آزمایشی دیگر که در سال ۲۰۰۵ انجام دادند اثر ۶ عصاره گیاهی و ۳ متابولیت ثانویه گیاهی را در غلظت های متفاوت pH بر تخمیر میکروبی در شرایط برون تنی (in vitro) بررسی کردند. غلظت بالای همه عصاره های گیاهی استفاده شده موجب کاهش مجموع اسیدهای چرب فرار شد. همچنین اثرات عصاره های گیاهی بر تخمیر شکمبه ای وابسته به pH بود. در pH=۷ برخی عصاره ها مانند سیر و نعنای فلفلی سبب کاهش غلظت مجموع اسیدهای چرب فرار و افزایش نسبت استات به پروپیونات و کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی شد. در مقابل pH=۵/۵ این دو عصاره گیاهی باعث افزایش مجموع اسیدهای چرب فرار و کاهش نسبت استات به پروپیونات و کاهش نیتروژن آمونیاکی<sup>۱</sup> موجود در محیط کشت شد (کاردوزو و همکاران، ۲۰۰۵). در آزمایشی که به منظور بررسی تأثیرات برخی از عصاره های گیاهی و متابولیت ثانویه بر تخمیر شکمبه ای در شرایط برون تنی (in vitro) انجام شد، نشان داده شد روغن سیر در غلظت بالا (۳۰۰۰ میلی گرم در هر لیتر) pH محیط کشت ثابت را افزایش داد. علاوه بر این روغن سیر موجب کاهش غلظت مجموع اسیدهای چرب فرار و نسبت استات و افزایش در نسبت پروپیونات و بوتیرات شد (باسکت و همکاران، ۲۰۰۶).

باسکت و همکاران (۲۰۰۵ a و b) در شرایط برون تنی (in vitro) اثرات اندک و متفاوتی را در مورد تأثیر روغن سیر بر سوخت-ساز نیتروژن گزارش کردند. در رابطه با غلظت اسیدهای چرب فرار همچنین آن ها گزارش کردند با افزودن ۳۱/۲ میلی گرم از اسانس دارچین در لیتر مایع کشت سهم استات و اسیدهای چرب شاخه دار کاهش یافته و باعث افزایش در سهم پروپیونات شده است از طرفی مقدار ۱۰ برابری از اسانس دارچین (۳۱۲ میلی گرم) در مقایسه با تیمار شاهد موجب کاهش استات و افزایش بوتیرات شده است. در این آزمایش مشاهده شد با افزودن ۳۱۲ میلی گرم از روغن سیر سهم

<sup>۴</sup> NH<sub>3</sub>-N

پروپیونات و بوتیرات افزایش و سهم استات و اسیدهای چرب شاخه دار<sup>۱</sup> کاهش یافت. در آزمایش مشابهی که این محققان انجام دادند سطوح ۳۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر از روغن سیر غلظت استات را کاهش داده و موجب افزایش در سهم پروپیونات و بوتیرات شد.

این محققان در دو آزمایش جداگانه در یک سیستم کشت مداوم نه روزه با جریان دو طرفه اثرات ۶ عصاره های طبیعی و ترکیبات آنها بر تخمیر شکمبه ای مورد بررسی قرار دادند در هر دو آزمایش نشان داده شد غلظت کل نیتروژن آمونیاکی و غلظت کل اسیدهای چرب تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در آزمایش اول نشان داده شد افزودن ۱۸/۴ میلی گرم از مونترین به جیره های آزمایشی در مقایسه با جیره شاهد موجب افزایش غلظت مولی پروپیونات در روزهای ۳ و ۴ آزمایش شد ولی در سهم مولی استات و بوتیرات و یا نسبت استات به پروپیونات تأثیری نداشت. در همین آزمایش روغن گل میخک موجب کاهش غلظت مولی استات، افزایش سهم مولی بوتیرات و والرات<sup>۲</sup> نسبت به گروه شاهد شد (باسکت و همکاران، ۲۰۰۵a).

در آزمایش دوم همانند آزمایش اول افزودن ۱۸/۴ میلی گرم از مونترین به جیره های آزمایشی در مقایسه با جیره شاهد موجب افزایش غلظت مولی پروپیونات در روزهای ۳ تا ۶ شد. غلظت مولی استات در روز های ۴ و ۵ برای مونترین پایین تر بود همچنین غلظت مولی بوتیرات در روز ۴ آزمایش در مقایسه با جیره شاهد پایین تر و نسبت استات به پروپیونات در روزهای ۳ تا ۶ پایین تر بود. در روز ۷ آزمایش افزودن ۷۵ میلی گرم از اسانس دارچین موجب کاهش در غلظت مولی استات و افزایش غلظت مولی بوتیرات شده است ولی این مقدار بر غلظت مولی پروپیونات تأثیری نداشت. دوانت و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر تغذیه جیره های حاوی مخلوطی از عصاره های گیاهی (شامل سینارین<sup>۳</sup>، جنسینگ<sup>۴</sup> و شنبلله) یا

<sup>1</sup> branched chain volatile fatty acid

<sup>2</sup> valerate

<sup>3</sup> cynarin

<sup>4</sup> gingsen

موننژین را بر تخمیر شکمبه ای ۹۰ گوساله نر هولشتاین که با مقادیر بالایی از مواد متراکم تغذیه شدند در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی کردند. مشاهده شد افزودن مخلوط عصاره های گیاهی یا موننژین به طور معنی داری سبب کاهش pH شکمبه و نسبت استات به پروپیونات و همچنین افزایش غلظت پروپیونات مایع شکمبه شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی و غلظت کل اسیدهای چرب فرار تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت.

مارتینز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند در شرایط برون تنی (in vitro) با افزودن موننژین به میزان ۷/۵ میلی گرم در لیتر مایع کشت در زمان ۲۴ ساعت بالاترین سهم مولی پروپیونات به مقدار ۲۴/۶٪ در مقایسه با گروه شاهد نشان داد و از طرفی در همین تیمار پایین ترین نسبت استات به پروپیونات مشاهده شد در همین آزمایش افزودن ۱/۳۵ میلی گرم اسانس آویشن باعث کاهش سهم مولی پروپیونات و افزایش نسبت استات به پروپیونات گردید.

یانگ و همکاران (۲۰۰۷) اثرات اسانس سیر، اسانس سرو کوهی و موننژین را بر تخمیر شکمبه ای در ۴ گاو هولشتاین شیرده دارای فیستولا شکمبه ای و کانولای روده ای بررسی کردند. افزودن ۵ گرم اسانس سیر، ۲ گرم اسانس سرو کوهی یا ۳۳۰ میلی گرم موننژین به جیره های آزمایشی تغییر معنی داری در بیشینه<sup>۱</sup>، کمینه<sup>۲</sup> و میانگین pH شکمبه ایجاد نکرده است. علاوه بر این تغذیه هر کدام از تیمارهای آزمایشی تأثیری بر غلظت نیتروژن آمونیاکی و غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه و نسبت مولی هر یک از آن ها نداشت. در مطالعه ای مشابه با آزمایش قبل تغذیه ۴۰ بره در حال رشد با جیره های حاوی اسانس دارچین، اسانس سیر یا اسانس پونه کوهی تأثیری بر تخمیر شکمبه ای مشاهده نشد (چاوس و همکاران، ۲۰۰۸). در این آزمایش به هر یک از تیمارها ۲۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک از افزودنی ها ذکر شده اضافه شد. تیمارهای آزمایشی تغییر معنی داری در pH شکمبه، غلظت نیتروژن

<sup>2</sup> maximum

<sup>3</sup> minimum