بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد در رشته
علوم دامی- گرایش فیزیولوژی دام

تأثیر سطوح مختلف گیاه چویر (*Ferulago angulata*) بر پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی

تحقیق و نگارش:
ندا نایب زاده

استاد راهنما:
دکتر یوسف جعفری آهنگری

اساتید مشاور:
دکتر فیروز صمدی
دکتر سیدرضا هاشمی

زمستان ۱۳۹۱

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب **ندا نایب زاده** دانشجوی رشته **علوم دامی - گرایش فیزیولوژی دام** مقطع **کارشناسی‌ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

تقدیم به

بزرگترین افتخار زیستنم،

پدرم که مسیر سربلندی را به زیبایی به من آموخت

الهه مهرم، مظهر عشقم،

مادرم که بهترین بهانه برای زیستنم است

تشکر و قدردانی

امروز احساس می‌کنم که باید بگویم: خداوندا متشکرم

در مسیری که برگزیدم همسفرانی راهبرم بودند که حضورشان همچون ستارگانی پرنور، فروزنده راهم بود و از این رو بر خود واجب می‌دانم مراتب بی‌پایان سپاس و تقدیرم را نثارشان کنم.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر یوسف جعفری آهنگری، به پاس راهنمایی‌های بی‌دریغ علمی، سجایای اخلاقی و کمک‌های ارزنده، سپاسگزاری و قدردانی می‌نمایم. شاگردی ایشان برایم افتخاری است گرانبها.

از اساتید مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر فیروز صمدی و جناب آقای دکتر سید رضا هاشمی که در طول انجام این پژوهش از مشورت و همفکری ایشان بهره‌مند بودم صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

از داوران محترم جناب آقای دکتر دستار و جناب آقای دکتر زره‌داران که با حضورشان بر کار من ارج نهادند تشکر می‌نمایم.

از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر زینلی به خاطر مساعدت بی‌دریغ ایشان تشکر می‌نمایم.

از تمامی اساتید محترم دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که در مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد افتخار شاگردیشان را داشتم بی‌نهایت سپاسگزارم.

از همکلاسی عزیزم که مانند یک برادر در تمام مراحل این پایان‌نامه همراهم بودند جناب آقای محمود دانایی بی‌نهایت سپاسگزارم.

با سپاس فراوان از تلاش و همکاری مسئولین و کارکنان محترم آزمایشگاه فیزیولوژی و تغذیه دام و همچنین دوستان عزیزم سرکار خانم نائجی و آقایان عفتی، گوهری، ناصحی، ابراهیمی، گلدانی، راستا، امیری، نیک نظر، ایاسی، شمسکی که از هیچ کمکی دریغ نورزیدند صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

چکیده

به منظور مطالعه سطوح مختلف گیاه چویر بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی این آزمایش انجام شد. از تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه یک روزه (راس، ۳۰۸) با ٤ تیمار، ۵ تکرار در هر تیمار و ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی استفاده شد. تیمارها شامل جیره شاهد، جیره شاهد مکمل شده با ۱/۵ درصد پودر چویر، جیره شاهد مکمل شده با ۳ درصد پودر چویر و جیره شاهد مکمل شده با ۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در هر کیلوگرم خوراک بودند. نمونه‌های خونی جهت تعیین نسبت هتروفیل به لنفوسیت و تعداد کل گلبول‌های سفید در روزهای ۲۸ و ۳۵ گرفته شدند. در روزهای ۲۱ و ۲۸ از هرتکرار ٤ پرنده انتخاب گردید و ۰/۲ میلی‌لیتر گلبول قرمز گوسفندی ۲۵ درصد تزریق شد. ۷ و ١٤ روز بعد از تزریق (روزهای ۲۸ و ۳۵ آزمایش) خونگیری انجام شد و میزان تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی با روش هم‌آگلوتیناسیون مشخص شد. در روز ۲۱ واکسن نیوکاسل به همه جوجه‌ها تزریق شد و در روزهای ۲۸ و ۳۵ میزان تیتر آنتی‌بادی علیه بیماری نیوکاسل به روش ممانعت از هم‌آگلوتیناسیون تعیین شد. برای اندازه‌گیری میزان IgG (ایمنوگلوبولین G) سرم، ١٤ روز پس از تزریق ثانویه گلبول قرمز گوسفندی، خونگیری از ۲ پرنده هر تکرار در روز ٤۲ انجام شد. در پایان آزمایش، از هرتکرار ۲ قطعه پرنده انتخاب و جهت بررسی اندام‌های لنفاوی و کبد کشتار شدند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در نسبت هتروفیل به لنفوسیت در روز ۳۵ وجود داشت. در این رابطه، تیمار ۱/۵ درصد چویر کمترین میزان نسبت هتروفیل به لنفوسیت را نسبت به سایر تیمارها داشت. در روز ۳۵ تعداد کل گلبول‌های سفید اختلاف معنی‌داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). بطوریکه تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت و دارای کمترین میزان گلبول‌های سفید بود در صورتیکه بیشترین مقدار گلبول‌های سفید مربوط به تیمار ۱/۵ درصد چویر بود. تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل اختلاف معنی‌داری را در روزهای ۲۸ و ۳۵ نشان داد داد به طوریکه بین تیمار ۱/۵ درصد چویر و ۳ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین میزان تیتر در هر ۲ دوره مربوط به تیمار ۱/۵ درصد چویر بود ($P<۰/۰۵$). تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC در روزهای ۲۸ و ۳۵ اختلاف معنی‌داری نشان دادند دادند به طوریکه در هر ۲ روز بیشترین میزان تیتر مربوط به تیمار ویتامین E بود ولی اختلاف معنی‌داری بین تیمار ویتامین E و ۱/۵ درصد چویر مشاهده نشد ($P<۰/۰۵$). ایمونوگلوبولین G در روز ٤۲ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نشان داد به طوریکه تیمار شاهد کمترین میزان ایمونوگلوبولین G را نسبت به سایر تیمارها داشت ($P<۰/۰۵$). در خصوص وزن اندام‌های لنفاوی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. به طور کلی این مطالعه نشان داد که گیاه چویر به میزان ۱/۵ درصد تأثیر مثبتی در سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی دارد لذا در تغذیه طیور می‌توان از آن به عنوان محرک ایمنی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: سیستم ایمنی، جوجه‌های گوشتی، چویر، محرک ایمنی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

۱- مقدمه ۲

فصل دوم: مرور منابع علمی

۲-۱- گیاه چویر ٦

۲-۱-۱- خواص آنتی‌اکسیدان چویر ۷

۲-۱-۲- ترکیبات اسانس گیاه چویر ۸

۲-۱-۳- ترکیبات مؤثره چویر ۸

۲-۲- سیستم ایمنی ۹

۲-۲-۱- اعمال سیستم ایمنی ۱۱

۲-۲-۲- لزوم تقویت سیستم ایمنی ۱۲

۲-۲-۳- سیستم ایمنی در پرندگان ۱۳

۲-۲-٤- اندام‌های مرتبط با سیستم ایمنی ۱۳

۲-۲-٤-۱- طحال ۱٤

۲-۲-٤-۲- بورس فابریسیوس ۱٤

۲-۲-٤-۳- گلبول‌های سفید خون ۱٥

۲-۳- نقش تغذیه بر سیستم ایمنی ۱٦

۲-۳-۱- ویتامین E ۱۷

۲-۳-۱-۱- نقش ویتامین E در سیستم ایمنی ۱۹

۲-٤- افزودنی‌ها ۲۰

۲-٤-۱- پروبیوتیک‌ها ۲۱

۲-٤-۲- پری‌بیوتیک‌ها ۲۲

۲-٤-۳- اسیدهای آلی ۲۲

۲-٤-٤- گیاهان دارویی ۲۳

۲-٤-٤-۱- سیستم ایمنی گیاهی و متابولیت‌های ثانویه ۲٤

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-٤-٤-۲- اثر گیاهان دارویی بر پاسخ سیستم ایمنی ۲٦

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- آماده کردن گیاه ۳۰
۳-۲- زمان و محل انجام آزمایش ۳۰
۳-۲-۱-آماده سازی سالن ۳۰
۳-۲-۲-- جوجه‌های مورد آزمایش ۳۱
۳-۲-۳-- دانخوری‌ها و آبخوری‌ها ۳۱
۳-۳- جیره‌های مورد آزمایش ۳۱
۳-٤- تیمارهای آزمایشی ۳۳
۳-۵- برنامه واکسیناسیون ۳۳
۳-٦- فراسنجه‌های تحقیق ۳٤
۳-٦-۱- تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) ۳٤
۳-۹-۱-۱- تهیه SRBC ۳٤
۳-٦-۱-۲- تزریق محلول SRBC به جوجه‌ها ۳٤
۳-٦-۱-۳- اندازه‌گیری آنتی SRBC ۳۵
۳-٦-۲- تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل ۳۵
۳-٦-۳- نسبت هتروفیل به لنفوسیت در خون ۳٦
۳-٦-٤- شمارش گلبول‌های سفید موجود در خون ۳٦
۳-٦-۵- میزان تیتر ایمنوگلوبولین G ۳٦
۳-٦-٦- اندازه‌گیری وزن اندام‌های لنفاوی ۳۷
۳-۷- آنالیز آماری داده‌ها ۳۷

فصل چهارم: نتایج و بحث

٤-۱- نسبت هتروفیل به لنفوسیت ٤۰

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

٤-٢- شمار کل گلبول‌های سفید موجود در خون ٤٣
٤-٣- تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل ٤٥
٤-٤- تیتر آنتی‌بادی گلبول قرمز گوسفندی SRBC ٤٨
٤-٥- تیتر ایمنوگلوبولین G (IgG) ٥٢
٤-٦- وزن اندام‌های لنفاوی ٥٣
٤-٧- نتیجه‌گیری کلی ٥٦
٤-٨- پیشنهادات ٥٦
منابع ٥٨

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱ گیاه چویر ٦
شکل ۲-۲ مراحل مختلف پاسخ ایمنی هومورال ۱۲
شکل ۲-۳ بورس فابریسیوس در طیور ۱۵
شکل ۲-٤ ساختار شیمیایی ویتامین E..... ۱۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱- ترکیبات مؤثره در چویر ۹
جدول ۳-۱- اجزاء و ترکیبات جیره پایه مورد استفاده ۳۲
جدول ۳-۲- جدول واکسیناسیون ۳۳
جدول ٤-۱- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت ٤۳
جدول ٤-۲- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای شمار کل گلبول‌های سفید خون ٤٥
جدول ٤-۳- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای میزان تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل ٤۸
جدول ٤-٤- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای میزان تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی ٥۲
جدول ٤-٥- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای میزان تیتر IgG ٥۳
جدول ٤-٦- مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای وزن نسبی طحال، کبد و بورس فابریسیوس ٥٥

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

صنعت طیور یکی از حلقه‌های مهم زنجیره‌ی تولید مواد غذایی در جهان بوده و در تأمین پروتئین حیوانی مورد نیاز جامعه بشری سهم مهمی دارد. این صنعت در اغلب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، ارزش سرمایه‌ای زیادی را به خود اختصاص داده و از لحاظ اشتغال زایی نیز جایگاه با ارزشی دارد (کریمی و رحیمی، ۱۳۸۳). از طرفی رشد جمعیت در سطح جهانی و ملی همواره بیش از رشد منابع غذایی می‌باشد. لذا نیاز روز افزون به مواد غذایی در سراسر جهان موجب نگرانی در مورد آینده جوامع بشری شده است. به لحاظ کیفی و ارزش غذایی، منابع پروتئین حیوانی در راس هرم مواد غذایی قرار دارند. در میان منابع پروتئین حیوانی، پروتئین حیوانی تولیدات طیور (گوشت یا تخم مرغ) از نظر اقتصادی و همچنین ارزش غذایی جایگاه منحصر به فردی دارد توسعه، پرورش طیور در سالهای اخیر در ایران و تبدیل شدن آن به صنعتی عظیم و فعال از نظر تهیه گوشت سفید و تخم مرغ و بنابراین در رفع نسبی بحران کمبود پروتئین حیوانی، بسیار مؤثر و مفید بوده و توانسته از نظر تامین مواد غذایی نقش ارزنده ای داشته باشد (وندر اسلویس، ۲۰۰٤). از آنجائیکه پرورش متراکم طیور سبب شده تا حساسیت آنها به بیماری‌ها افزایش یابد لذا به منظور کاهش وقوع این بیماری‌ها و نیز کمک به افزایش رشد و بهبود صفات تولیدی از مواد شیمیایی مختلف از جمله آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح وسیعی در واحدهای پرورش جوجه‌های گوشتی، در خوراک هم در سطح درمانی (برای درمان بیماری‌ها) و هم در سطوح پایین‌تر از دوز درمانی (به عنوان محرک رشد) گسترش زیادی یافته است (ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۱). علی‌رغم نتایج مطلوب استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام و طیور، امروزه فشار روزافزونی در جهت حذف استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره حیوانات وجود دارد و این به دلیل احساس خطری است که در مصرف کنندگان محصولات دامی در ارتباط با میکروب‌های مقاوم شده به آنتی‌بیوتیک‌ها دیده شده است. مصرف محصولات دامی آلوده به آنتی‌بیوتیک‌ها در انسان باعث اثرات سمی، واکنش‌های ازدیاد حساسیت، بروز عفونت‌های ثانویه و اختلالات سوخت و سازی می‌وند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۳). از سوی دیگر مشخص شده است که فلور میکروبی نرمال دستگاه گوارش دارای آثار مثبتی روی سیستم ایمنی داشته و همچنین می‌تواند مانع کلونیزه شدن دستگاه گوارش توسط میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا شود (آدامز، ۱۹۹۹). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق ایجاد اختلال در تعادل میکروبی موجود در دستگاه گوارش، سبب حذف فلور میکروبی دستگاه

گوارش و مزایای آن برای میزبان می‌شوند. گیاهان دارویی به عنوان یک گروه جدید از محرک‌های رشد و سلامت، جایگاه ویژه‌ای دارند، که در چند سال اخیر، توجه زیادی را به خود معطوف کرده‌اند (هاشمی و داوودی، ۲۰۱۱). گیاهان دارویی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های مصنوعی یا مواد شیمیایی غیرآلی، طبیعی، با سمیت کمتر و فاقد باقی‌مانده می‌باشند، لذا تصور می‌شود که بهبود دهنده رشد مناسبی در جیره‌های طیور باشند (هاشمی وهمکاران، ۲۰۰۸). گزارش شده است که مکمل‌های گیاهی سبب بهبود عملکرد یا وزن نسبی اندام‌های مرتبط با سیستم ایمنی ازقبیل وزن تیموس، بورس فابریسیوس و طحال در موش صحرایی می‌شود و پلی‌ساکاریدهای موجود در گیاهان دارویی نقش مهمی را در تقویت سیستم ایمنی از طریق بهبود شرایط فیزیکی اکوسیستم روده‌ای و افزایش عملکرد سیستم دفاعی جوجه‌ها دارند (گیوو و همکاران، ۲۰۰۳). گیاه چویر با نام علمی (*Ferulago angulata*)، یک گیاه چند ساله علفی از خانواده چتریان (*Apiaceae*) است. این گیاه ازگیاهان علوفه‌ای، دارویی و صنعتی در بسیاری از مراتع ییلاقی بویژه زاگرس است و مناطق کوهستانی با دامنه ارتفاعی ۱۲۵۰ تا ۳۳۰۰ متر عرصه رویش این گیاه است (جوری و مهدوی، ۱۳۸۹). با توجه به مطالعات فراوانی که در سال‌های اخیر بر روی گیاهان دارویی انجام گرفته است، متاسفانه اطلاعات جامعی در مورد گیاهان دارویی که بتواند باعث بهبود پاسخ ایمنی خاصی در مدل‌های حیوانی بویژه طیور شوند در دسترس نیست. لذا این تحقیق با اهداف زیر انجام شد:

۱. تأثیر سطوح مختلف گیاه چویر بر پاسخ سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی.

۲. تعیین سطح مناسب پودر چویر به منظور تحریک سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- گیاه چویر

گیاه چویر با نام علمی *Ferulago angulata* از خانواده *Apiaceae* و جنس *Ferula*، گیاهی علفی است که ساقه‌های آن به ارتفاع ٦٠ تا ١٥٠ سانتی‌متر می‌باشد. و دارای حدود سی وپنج گونه در سراسر دنیا است که حدود هفت گونه از آن در ایران رویش دارد (رضازاده و همکاران، ١٣٨٢). چویر از چتریان نسبتاً فراوان در مراتع ییلاقی است و به‌شدت به سرما و یخبندان مقاوم است. این گیاه از گیاهان علوفه‌ای، دارویی و صنعتی در بسیاری از مراتع ییلاقی بویژه زاگرس است و مناطق کوهستانی با دامنه ارتفاعی ١٢٥٠ تا ٣٣٠٠ متر عرصه رویش این گیاه است (جوری و مهدوی، ١٣٨٩). چویر گیاهی است پایا، بدون کرک، بلند با ساقه‌ای ضخیم، ایستاده، منفرد، دارای خطوط طولی یا شیاردار با شاخه‌های دارای گل‌آذین طویل با برگ‌های کمرنگ و متمایل به کبود و وسیع، بسیار بریده و موسم گل‌دهی آن خرداد- تیر ماه است (قهرمان، ١٣٦٥). از دیرباز به‌صورت سنتی و با افزودن به مواد لبنی به‌خصوص روغن، با ایجاد طعم بسیار مطبوع، از فاسد شدن آن جلوگیری و با قرار دادن در لابلای گوشت برای مدتی آن را نگهداری می‌نموده‌اند (لولیگر، ١٩٩١).

شکل ۲-۱- گیاه چویر

۲-۱-۱- خواص آنتی اکسیدانی چویر

آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که غشاهای سلولی و ترکیب‌های مختلف موجود زنده را در مقابل اکسیدان‌ها حفظ می‌کنند. سازوکار عمل این ترکیبات جمع‌آوری رادیکال‌های آزاد، واگذاری الکترون به این اکسیدان‌ها و غیرفعال کردن آنها می‌باشد. آنتی‌اکسیدان‌ها جهت پیشگیری از بیماری‌هایی مانند: بیماری چشمی، خوب عمل نکردن سیستم ایمنی، آلزایمر، بیماری قلبی و ضعیف شدن ماهیچه‌ها نقش مهمی دارند. گیاهان غنی از فلاونوئید و ترکیب‌های فنولیک، دارای بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند. در این رابطه مشخص شده است که شیرین‌بیان، مریم‌گلی و آویشن با افزایش فعالیت ویتامین C و نیز با اثرضدباکتریایی خود موجب تقویت سیستم ایمنی در حیوانات می‌شوند (سامان و کوک، ۱۹۹٦). این گیاه طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط قاسمپور و همکاران (۲۰۰۷)، اخلاقی (۲۰۰۸)، تاران وهمکاران (۲۰۱۰)، رضازاده و همکاران (۱۳۸۲) و سدیفیان و انصاری (۲۰۱۱)، دارای ترکیبات مؤثر یا روغن‌های ضروری[1] می‌باشد که عمده ترکیب روغن‌های ضروری این گیاه را ترکیباتی مانند آلفا- پینن[2]، بتا- پینن[3]، پی- سیمن[4]، بورنیل استات[5]، بتا- فلاندرن[6]، آلفا- فلاندرن[7]، دلتا ۳- کارن[8] و سیس- اوسیمن[9] تشکیل می‌دهند. خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره این گیاه توسط خان احمدی و جانفشان (۲۰۰٦) تأیید شده است و همچنین گزارش کردند که عصاره آن خواص آنتی‌اکسیدانی بسیار بهتری را نسبت به اسانس آن از خود نشان داده است. بررسی طیف بدست آمده برای اسانس گیاه نشان داد که در اسانس گیاه ٦۲ ماده شیمیایی وجود دارد که بالاترین آن مربوط به سیس- اوسیمن با ۳۰/۱۷ درصد است (خان احمدی و جانفشان، ۲۰۰٦). علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی ذکر شده گونه‌ای از *Ferulago bernardii* که در غرب ایران گسترش یافته است دارای کومارین‌هایی از قبیل

---

1 Essential oils
2 α- pinene
3 β- pinene
4 P- cimene
5 Bornyl acetate
6 β- phellandrene
7 α- phellandrene
8 Δ -3- careen
9 Cis- ocimene

سورالن[1]، اکسی‌پسدانین[2]، آمبلی‌فرون[3]، بتا سیتوسترول[4] و نان آکوزان[5] است (خلیقی سیگارودی و همکاران، ۲۰۰۶).

۲-۱-۲- ترکیبات اسانس گیاه چویر

اوسیمن با فرمول بسته $C_{10}H_{16}$ یک مونوترپن خطی است که به سه فرم وجود دارد. اوسیمن در هر دو فرم سیس و ترانس به مقدار ۴۳/۳۳ درصد ترکیب اصلی اسانس مذکور را تشکیل می‌دهد. اوسیمن مایع بی رنگی است که در آب غیر محلول، ولی در اتر، کلروفرم و اسید استیک گلایسیال محلول است. اوسیمن از نوآرایی حرارت آلفا پینن بدست می‌آید. از این ماده به طور خالص در تهیه اسانس‌های شیمیایی مانند عطر بهار نارنج، گلابی، پرتقال و ریحان استفاده می‌شود. اوسیمن در حین تشکیل چای سیاه بوجود می‌آید و در تهیه چاشنی‌ها و عطر بکار می‌رود. ترکیب دیگری که در اسانس این گیاه به مقدار ۱۸/۱۲ درصد دیده می‌شود ترکیب آلفا- پینن می‌باشد. ترکیب‌های پینن در اکثر گیاهان یافت می‌شوند. شکل‌های آلفا و بتا به نسبت‌های مختلف در اسانس‌ها وجود دارد. از هیدروکربن‌های مونوترپنی مثل آلفا- پینن و بتا- پینن در صنایع عطرسازی برای تولیدات استحمام و خوشبوکننده‌های هوا و مواد دارویی استفاده می‌شود (خان احمدی و جانفشان، ۲۰۰۶).

۲-۱-۳- ترکیبات مؤثره چویر

رضازاده و همکاران (۱۳۸۲)، ترکیبات مؤثره موجود در گیاه چویر را در جدول ۲-۱ شناسایی کردند.

---

[1] Psoralen
[2] Oxypeucedanin
[3] Umbelliferone
[4] β-Sitosterol
[5] Nonacosane

جدول ۲-۱- ترکیبات مؤثره در چویر

ترکیبات	درصد	ترکیبات	درصد
توجن (Thujne)	۰/٤٦	بتا- بوربونن (β- Bourbonene)	۰/۷۹
آلفا- پینن (α- pinene)	۱۷/۳۱	بتا- المن (β- elemene)	۰/۱۷
کامفن (Comphene)	۲/٥٦	ترانس- کاریوفیلن (Trans- caryophyllene)	۰/٤٦
سابینن (Sabinene)	۰/۱۷	ژرماکرن-د (Germacren- D)	۷/۸
بتا- پینن (β- pinene)	۹۷/۱	بای سیکلوژرماکرن (Bicyclogermacrene)	۰/٤۷
بتا- میرسن (β- myrcene)	۳/۷٦	دلتا- کادینن (δ- Cadinene)	۰/۳٥
آلفا- فلاندرن (α- phellandrene)	۰/٦۱	(+)- اسپاتولنول ((+)- Spathulenol)	۲/۳۱
دلتا- ۳- کارن (δ-3- careen)	۰/۲٥	آلفا- کوپائن (α- copaene)	۰/۲۳
لیمونن (dl- Limonene)	۳/۰۳	سیس- وربنل (Cis- verbenol)	۰/٤۳
سیس- اوسمین (Cis- ocimene)	۱٤/٤۱	٤- ترپینئول (4- Terpineol)	۰/۷۹
بتا- اوسمین (β- ocimene)	۲/٤٤	آلفا- ترپینئول (α- Terpineol)	۰/٤۲
گاما- ترپینن (γ- Terpinene)	٦/٦۹	میرتنول (Myrthenol)	۰/۱۱
آلفا- ترپینولن (α- Terpinolene)	۰/٤۲	۱- کاروول (1- Carveol)	۰/۰٥
لینالول (Linalool)	۰/۹۱	نرول (Nerol)	۰/۲۹
کامفنول (Comphenol)	۰/٤۱	ژرانیول (Geraniol)	۰/۳۳
آلو- اوسمین (Allo- ocimene)	۰/٦۳	برنیل استات (Bornyl acetate)	۱٤/٤٥

برگرفته از رضازاده و همکاران، (۲۰۱۲).

۲-۲- سیستم ایمنی

ایمنی به معنای حفاظت در برابر بیماری و به خصوص در برابر بیماری‌های عفونی است. مهره داران در پاسخ به تهدید دائمی میکروارگانیسم‌ها و ویروس‌ها به گروهی از مکانیسم‌های دفاعی مجهز هستند که در مجموع دستگاه ایمنی نامیده می‌شوند. عملکرد فیزیولوژیک سیستم ایمنی، دفاع در برابر عوامل میکروبی عفونت‌زا است. با این وجود، حتی عوامل بیگانه غیرعفونی می‌توانند سبب بر انگیختن پاسخ‌های ایمنی شوند. سیستم ایمنی حیوانات بر اساس ایمنی ذاتی و ایمنی اکتسابی شکل گرفته

است. ایمنی ذاتی به عمل مؤثر سلول‌های فاگوسیت از قبیل نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها مربوط است که از رادیکال‌های آزاد به عنوان یک سلاح برای کشتن پاتوژن‌ها استفاده می‌کنند. رادیکال‌های آزاد هنگام فرار از فاگوزوم‌ها خطرناک می‌شوند و می‌توانند به مولکول‌های بیولوژیکی و به ایمنی اکتسابی آسیب برسانند. فاگوسیت‌ها همچنین مولکول‌های مخبر تولید می کنند (مانند ایکوزانوئیدها[۱]، سایتوکاین‌ها[۲] و ....) که برای اخبار مؤثر بین سلول‌های ایمنی متفاوت استفاده می‌شوند (کیهانی و همکاران، ۲۰۱۲). سیستم ایمنی شامل دو بخش است: ایمنی ذاتی یا غیر اختصاصی[۳]، ایمنی اکتسابی یا اختصاصی[٤]. ایمنی ذاتی اولین خط دفاعی در برابر میکروب‌هاست و از عناصری مشتق می‌شود که به طور ذاتی و بدون آمادگی قبلی موجودات را در مقابل عوامل عفونت‌زا و پاتوژن‌های خارجی محافظت می‌کنند. اجزاء اصلی ایمنی ذاتی عبارتند از: سدهای فیزیکی و شیمیایی (سدهای دفاعی آناتومیک، سدهای فیزیولوژیک و .....)، سلول‌های بیگانه‌خوار (نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها) و سلول‌های کشنده ذاتی[٥] (NK)، پروتئین‌های موجود در خون و پروتئین‌هایی موسوم به سایتوکاین‌ها که بسیاری از اعمال سلول‌های ایمنی ذاتی را تنظیم و هماهنگ می‌کنند. ایمنی اکتسابی شکل اختصاصی‌تری از ایمنی می‌باشد اولین برخورد با ماده خارجی که وارد بدن شده است زنجیره‌ای از حوادث را به راه می‌اندازد، که منجر به ایجاد پاسخ ایمنی اختصاصی در مقابل این ماده خارجی می‌شود و به دلیل اینکه در پاسخ به عفونت ایجاد می‌شود و با آن تطابق می‌یابد آن را ایمنی تطبیقی[٦] نیز نامیده‌اند. ایمنی اختصاصی خود شامل ایمنی هومورال[۷] و ایمنی سلولی[۸] است که ایمنی هومورال توسط مولکول‌هایی به نام آنتی‌بادی‌ها اعمال می‌شود که در خون وجود دارند و توسط لنفوسیت‌های B ساخته می‌شوند.

آنتی‌بادی‌ها، آنتی‌ژن‌های (موادی که پس از ورود به بدن سیستم ایمنی را به طور اختصاصی تحریک می‌کنند) میکروبی را به صورت اختصاصی شناسایی می‌کنند و مانع از عفونت‌زایی میکروب‌ها

---

1 Eakozanoids
2 Cytokines
3 Non- specific immunity
4 Specific immunity
5 Natural Killer Cells
6 Adaptive Immunity
7 Humoral Immunity
8 Cell-Mediated Immunity