بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی
گروه علوم دام

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌علوم دام گرایش تغذیه دام

تأثیر جایگزینی سطوح مختلف گیاه کامل تریتیکاله با یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن

استاد راهنما:
دکتر مسیح اله فروزمند
دکتر مرتضی نیکبخت

اساتید مشاور:
مهندس مسعود برومند جزی
مهندس موسی زرین

پژوهشگر:
دیدار نیکخواه

اسفند ۱۳۹۰

رساله‌ی حاضر، حاصل پژوهش‌های نگارنده در دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی تغذیه دام و طیور، گرایش کشاورزی است که در اسفند ماه سال ۱۳۹۰ در دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه یاسوج به راهنمایی جناب آقایان دکتر مسیح اله فروزمند به عنوان راهنمای اول و دکتر مرتضی نیکبخت به عنوان راهنمای دوم و مشاوره‌ی جناب آقای مهندس برومند جزی به عنوان مشاوره ی اول ومهندس موسی زرین به عنوان مشاوره ی دوم از آن دفاع شده است و کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی آن متعلق به دانشگاه یاسوج می‌باشد.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

مقدس‌ترین واژه‌های کتاب آفرینش

اسوه‌های صبر و تلاش و فرشته‌های وصف‌ناپذیر هستی‌ام

که زحمات بی‌دریغشان در تمام مراحل زندگی پشتوانه موفقیت‌هایم بوده است.

و

همه‌ی معلمین، دبیران و اساتید دوران تحصیلم

سپاسگزاری

سپاس خداوندی را که در ظلمات گمراهی‌ها و جهالت‌ها، آب حیات‌بخش معرفت و دانش را به انسان ارزانی داشت، تا بنوشد و گوهر عقل را که چون شمس در میان ستارگان درخشش داشت، در مسیر زندگیش نهاد تا بیندیشد و بهترین راه را برگزیند. با نام او، من هم در این اندیشه که جرعه‌ای بنوشم و از این سفره خوشه‌ای برچینم، نا خواسته " صبر" آموختم، و اینک به لطف و مدد حضرت حق، توفیق یافتم مرحله‌ای دیگر از تحصیلاتم را به پایان برم.

بر خود لازم می‌دانم که اززحمات ارزشمند اساتید محترم، جناب آقایان دکتر مسیح اله فروزمند ، دکتر مرتضی نیکبخت ، مهندس مسعود برومند جزی و مهندس موسی زرین و سایر اساتید دانشگاه، که در طول دوران تحصیل و نیز در انجام این پروژه مرا یاری نموده‌اند، کمال سپاسگزاری را داشته باشم.

از دوستان خوب و گرامی‌ام، جناب آقایان مهندس قادر زاده، مهرابی،نصر آبادی، حسین پور، صفرزاده، نوری، مردانی ، باوعلی وامیری وهمچنین از سر کار خانم مهندس حیدری ، مرادی، زمانی، چاوشی و ارجمند تمام دوستان دوران تحصیلم که همواره در کنارم حضور داشته و به دوران درس و دانشگاه رنگ و بوی خاطره نشاندند کمال تشکر و قدردانی را دارم و دعای خیرم را بدرقه‌ی راه این عزیزان کرده و یاد و خاطره‌ی آنان را هرگز از ذهن پاک نخواهم کرد.

سپاس من اندک است و لطفتان بی‌دریغ
پیروز باشید در پناه یگانه جاوید

دیدار نیکخواه
اسفند ماه ۱۳۹۰

تأثیر جایگزینی سطوح مختلف گیاه کامل تریتیکاله با یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غدایی سیلاژمخلوط آن‌ها

به وسیله‌ی:

دیدار نیکخواه

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته:

تغذیه دام

در تاریخ ۱۳۹۰/۱۲/۲۲ توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه به تصویب نهایی رسید.

استاد راهنمای اول:	دکتر مسیح اله فروزمند	با مرتبه علمی استادیار	امضاء
استاد راهنمای دوم	دکتر مرتضی نیکبخت	با مرتبه علمی استادیار	امضاء
استاد مشاور اول:	مهندس مسعود برومند جزی	با مرتبه علمی مربی	امضاء
استاد مشاور دوم:	مهندس موسی زرین	با مرتبه علمی مربی	امضاء
استاد داور داخل گروه:	دکتر علی‌نقی کشتکاران	با مرتبه علمی استادیار	امضاء
استاد داور خارج ازگروه:	دکتر ابراهیم روغنی	با مرتبه علمی استاد	امضاء
نام و نام خانوادگی مدیر گروه:	دکتر مصطفی محقق	با مرتبه علمی استادیار	امضاء

اسفند ماه ۱۳۹۰

نام: دیدار **نام خانوادگی: نیکخواه**
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته و گرایش:کشاورزی- تغذیه دام**
استادراهنما: دکتر مسیح اله فروزمند
دکتر مرتضی نیکبخت **تاریخ دفاع: ۱۳۹۰/۱۲/۲۲**

عنوان: تأثیر جایگزینی سطوح مختلف گیاه کامل تریتیکاله بایونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن‌ها

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین ترکیب مخلوط سیلاژ تریتیکاله با یونجه از نظر ارزش غذایی و کیفیت تخمیر در مقایسه با سیلاژ یونجه، آزمایشی با طرح پایه‌ی کاملا تصادفی با شش تیمار که شامل سطوح مختلف اختلاط علوفه‌ی یونجه با گیاه کامل تریتیکاله به ترتیب با نسبت های ۱۰۰: ۰، ۹۰: ۱۰، ۸۰ : ۲۰، ۷۰ : ۳۰، ۶۰ : ۴۰ و ۵۰ : ۵۰ بود با ۴ تکرار و با استفاده از ۲۴ عدد سیلوی آزمایشگاهی از جنس پی وی سی اجرا گردید. یونجه در اوایل دوره‌ی گلدهی برداشت و به مدت ۲۴ ساعت در معرض نور آفتاب پلاسیده شد و پس از آن با گیاه کامل تریتیکاله به نسبت‌های ذکر شده مخلوط و با استفاده از دستگاه خردکن علوفه به قطعات کوچکتر خرد و با استفاده از دستگاه پرس هیدرولیک سیلو شد. پس از پر کردن سیلو تا تکمیل فرآیند تخمیر به مدت ۱۲۰ روز در محیط آزمایشگاه نگهداری شد. بعد از آن مینی‌سیلوها تک تک بازگشایی شده و محتویات آن تخلیه شده و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده توسط نرم‌افزار SAS و با رویه با GLM آنالیز و از روش مقایسات میانگین دانکن در سطح ۵ درصد برای مقایسه میانگین داده‌های به‌دست آمده استفاده شد. نتایج نشان داد بین تیمارها از لحاظ درصد ماده‌ی خشک، پروتئین خام، نشاسته و خاکستر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p< ۰/۰۱$). به‌طوری‌که با افزایش سطح گیاه تریتیکاله ماده‌ی خشک، پروتئین خام و خاکستر کاهش یافت، به صورتی که تیمار ۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد تریتیکاله کمترین ماده‌ی خشک، پروتئین خام و خاکستر را دارا بود. از طرف دیگر مشاهدات نشان داد که درصد نشاسته با افزایش تریتیکاله افزایش یافت به صورتی‌که تیمار ۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد تریتیکاله بیشترین مقدار نشاسته را داشت.نتایج تأثیر تیمارها بر معیارهای کیفیت تخمیر نشان داد بین تیمارها از لحاظ درصد اسیدلاکتیک، کربوهیدرات محلول در آب و ازت آمونیاکی ($p< ۰/۰۱$) و درصد اتانول($p< ۰/۰۵$) اختلاف معنی‌داری وجود داشت و با افزایش سطوح گیاه کامل تریتیکاله درصد اسیدلاکتیک و کربوهیدرات محلول افزایش یافت و اتانول و ازت آمونیاکی کاهش یافت، به‌طوری که تیمار ۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد تریتیکاله کمترین درصد اتانول و ازت آمونیاکی و بیشترین درصد اسیدلاکتیک و کربوهیدرات محلول در آب را دارا بود. نتایج نشان داد که جایگزینی گیاه کامل تریتیکاله (علوفه‌ی گرامینه) تا ۵۰ درصد ماده خشک با یونجه (علوفه‌ی لگومینه) باعث بهبود کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ حاصله خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، تخمیر، تریتیکاله، سیلاژ، یونجه

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول : مقدمه

۱-۱ مقدمه ۱

فصل دوم : بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه پیدایش و اصلاح تریتیکاله ۵

۲-۲- طبقه‌بندی ۶

۲-۲-۱- تریتیکاله اوکتاپلوئید ۶

۲-۲-۲- تریتیکاله هگزاپلوئید ۶

۲-۲-۳- تریتیکاله‌های ثانویه جایگزین ۷

۲-۳- سطح زیر کشت و تولید جهانی ۷

۲-۴- دانه تریتیکاله ۹

۲-۵- ترکیب شیمیائی و کیفیت غذائی تریتیکاله ۱۰

۲-۶- زراعت تریتیکاله ۱۳

۲-۷- روند پر شدن دانه ۱۴

۲-۸- عملکرد ۱۵

۲-۹- یونجه ۱۶

۲-۹-۱-تاریخچه وخاستگاه ۱۶

۲-۱۰-گیاه شناسی یونجه..... ۱۷

۲-۱۰-۱-کشت و کار یونجه ۲۰

۲-۱۱- ارقام یونجه ۲۱

۲-۱۲- ارقام مختلف یونجه خارجی ۲۱

۲-۱۳-ارقام مختلف یونجه‌ی ایرانی ۲۱

۲-۱۴- گونه‌های مختلف یونجه ۲۲

۲-۱۴-۱- مدیکاگو فالکاتا ۲۲

۲-۱۴-۲- مدیکاگو ساتیوا یا یونجه‌ی معمولی ۲۲

۲-۱۴-۳-مدیکاگو اوربی کولاریس ۲۲

۲-۱۴-۴- مدیکاگو تری بولوبیدس ۲۲

۲-۱۴-۵- مدیکاگو ریجیدولا ۲۲

۲-۱۴-۶- مدیکاگو کوروناتا ۲۳

۲-۱۴-۷- مدیکاگو دنتی کولاتا ۲۳

۲-۱۴-۸- مدیکاگو هیسپیدا ۲۳

عنوان **صفحه**

۲-۱۴-۹- مدیکاگو ماکولاتا ۲۳
۲-۱۴-۱۰ - مدیکاگو می‌نیما ۲۳
۲-۱۴-۱۱- مدیکاگو لاسی نی آتا ۲۳
۲-۱۴-۱۲- مدیکاگو آشرسونیانا ۲۳
۲-۱۴-۱۳- مدیکاگو سی لی آریس ۲۳
۲-۱۴-۱۴- مدیکاگو لوپولینا ۲۴
۲-۱۵- ترکیب شیمیایی یونجه ۲۴
۲-۱۶-اثر عوامل مختلف بر ترکیب و ارزش غذائی یونجه ۲۴
۲-۱۶-۱- الف- چگونگی تهیه علوفه خشک ۲۴
۲-۱۶-۲-ب- زمان برداشت ۲۵
۲-۱۷- تولید سیلاژ یونجه و راهکارهای بهبود کیفیت آن ۲۵

فصل سوم : مواد و روش ها

۳-۱- کاشت، داشت و برداشت رقم یونجه رینجر و گیاه کامل تریتیکاله ۳۰
۳-۲- مراحل آماده‌سازی علوفه قبل از سیلوسازی ۳۱
۳-۳- تیمار های مورد آزمایش ۳۱
۳-۴- پر کردن سیلوی آزمایشگاهی ۳۱
۳-۵- پرس هیدرولیک سیلوی آزمایشگاهی ۳۲
۳-۶-باز گشایی سیلو ها ۳۳
۳-۷- آنالیزهای آزمایشگاهی ۳۴
۳-۷-۱- اندازه‌گیری فرآسنجه‌های تخمیر سیلاژ ۳۴
۳-۷-۱-۱- اندازه‌گیری pH (اسیدیته) ۳۴
۳-۷-۱-۲- اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار ۳۴
۳-۷-۱-۳- اندازه‌گیری ازت آمونیاکی ۳۵
۳-۷-۲- اندازه‌گیری ترکیب شیمیایی علوفه و سیلاژ ۳۵
۳-۸- طرح وآنالیزهای آماری ۳۶

فصل چهارم : نتایج و بحث

۴-۱ – تأثیر تیمار های آزمایشی بر ارزش غذایی سیلاژ یونجه و تریکاله ۳۷
۴-۲- تأثیر تیمار های آزمایشی بر کیفیت تخمیر سیلاژ یونجه و تریکاله ۴۲

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه گیری ۴۹
۵-۲-پیشنهادات ۵۰

فهرست منابع ۵۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ - سطح زیر کشت جهانی تریتیکاله ۸
جدول ۲-۲-مقایسه میانگین درصد ترکیبات مواد غذائی دانه تریتیکاله باسایر غلات در کشور مجارستان ۱۰
جدول ۲-۳- مقایسه درصد پروتئین خام تریتیکاله با گندم و سایر غلات ۱۱
جدول ۲-۴- مقایسه درصد پروتئین آلبومین و پرولامین در تریتیکاله، گندم و چاودار ۱۱
جدول ۲-۵- مقایسه ترکیب درصد اسیدآمینه‌های تریتیکاله، ذرت، گندم و چاودار در سال ۱۹۶۸ ..... ۱۲
جدول ۲-۶- مقایسه درصد نشاسته تریتیکاله با گندم، چاودار و سایر غلات ۱۳
جدول ۲-۷- مقایسه ترکیب شیمیایی (بر پایه‌ی ماده‌ی خشک) ۲۴
جدول۳-۱ -ترکیب شیمیایی علوفه های سیلو شده (درصد ماده خشک) ۳۲
جدول۴-۱ -تأثیر تیمارهای مورد آزمایش بر ترکیب شیمیایی سیلاژ مخلوط یونجه و تریتیکاله
(درصد ماده‌ی خشک) ۳۸
جدول۴-۲ - تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کیفیت تخمیر سیلاژ یونجه (درصد ماده‌ی خشک) ۴۳

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل۳-۱-دستگاه پرس مینی سیلوی آزمایشگاهی..... ۳۳

فصل اول

مقدمه

همزمان با آغاز هزاره سوم میلادی و با توجه به جمعیت شش میلیاردی دنیا و رشد روز افزون آن بخصوص در کشورهای در حال توسعه، تأمین نیازهای غذایی مردم از مهمترین مشکلات و مسایل فرا روی بشر است. لذا اهتمام به افزایش کمی و کیفی تولید محصولات زراعی در همه کشورها ضروری به نظر می‌رسد. از اینرو اکثر کشورهای دنیا قسمت قابل توجهی از بودجه سالیانه خود را به بخش کشاورزی و تحقیقات مربوطه اختصاص می‌دهند که در این زمینه تا حدودی به موفقیت‌های شایان توجهی نیز دست پیدا کرده‌اند. در کشور ما نیز در برنامه پنج ساله دوم و سوم توسعه، اولویت به بخش کشاورزی داده شده است (فرشچی، ۱۳۷۹).

متأسفانه در ایران تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با سایر گیاهان زراعی چندان مورد توجه نبوده است و نیز بعلت عدم توجه به افزایش کمی و کیفی گیاهان علوفه‌ای، همواره با کمبود آن‌ها روبرو بوده‌ایم. بنابراین اهتمام به کشت محصولات علوفه‌ای با توجه به نیاز کشور به فرآورده‌های دامی و لبنی ضروری به نظر می‌رسد (کریمی، ۱۳۶۹).

علوفه‌ها بخش قابل توجهی از جیره‌ی دام را تشکیل می‌دهند. در کشور ما به طور معمول از دو نوع منبع علوفه‌ای بهره برده می‌شود که مشتمل بر یونجه و سیلاژ ذرت است. کشت و برداشت هر کدام از علوفه‌های مذکور در برخی شرایط با مشکلات اساسی مواجه است که باعث کاهش کمی یا کیفی آن می‌شود (کریمی، ۱۳۶۹). یونجه(*Medicago Sativa*) به دلیل غنی بودن از نظر پروتئین، کلسیم، ویتامین، خوش خوراکی و درصد سلولز کم آن یکی از علوفه‌های مهم در تغذیه دام بشمار می‌آید به‌طوری که نام آن را ملکه نباتات علوفه‌ای نهاده‌اند (به ملکه نباتات علوفه‌ای مشهور است). از طرف دیگر عملکردسالانه آن، چه از نظر ماده خشک و چه از نظر علوفه تازه بر سایر گیاهان علوفه‌ای برتری دارد (بولسن[1] و همکاران، ۱۹۹۲). یونجه سرشار از ویتامین‌های A, C, E و K می‌باشد و حاوی حدود ۱۵درصد پروتئین، ۳۲-۳۰ درصد فیبرخام، ۱/۵ درصد کلسیم و ۰/۲۲ درصد فسفر است (کامیاب، ۱۳۸۰). در تغذیه دام علوفه یونجه بصورت‌های مختلفی از جمله خشک شده، تازه و یا سیلو شده مصرف

[1] *Bolsen*

می‌شود. خشک کردن علوفه یونجه به روش‌های زیر انجام می گیرد ۱- خشک کردن طبیعی ۲- خشک کردن مصنوعی. در بسیاری از مناطق ایران یونجه را بر روی زمین خشک می‌کنند و برای تسریع در عمل خشک کردن توده علوفه را دستی و یا به کمک وسایل کار چند بار زیرو رو می کنند که متأسفانه مقدار قابل ملاحظه‌ای از کاهش می‌یابد و از این طریقبخش عمده‌ای از مواد مغذی یونجه از بین می رود. علاوه بر آن در اثر آفتاب رنگ علوفه به زردی می‌گراید که نتیجه آن از بین رفتن کاروتن است، ضمن اینکه در برخی مناطق در اثر بارش باران علوفه مرطوب و در معرض کپک زدگی قرار می‌گیرد. در پاره‌ای از نقاط دنیا خشک کردن یونجه به طریق مصنوعی مرسوم شده است و از این طریق ریزش برگ‌ها بسیار محدود شده، بنابراین ارزش غذایی آن حفظ می‌شود، لیکن از لحاظ سیستم خشک کننده گران قیمت بوده و مقرون به صرفه نیست. به رغم اینکه در بعضی از مناطق بدلیل شرایط آب و هوایی امکان خشک کردن علوفه فراهم نیست همچنین وقتی علوفه تازه یونجه در تغذیه دام مورد استفاده واقع می‌شود موجب نفخ دام می‌شود،تهیه سیلاژ در مقایسه با خشک کردن علوفه بعنوان روشی مناسب برای نگهداری و تغذیه علوفه یونجه شناسائی شده است، لیکن بدلیل کمبود کربوهیدرات‌های محلول در آب و ظرفیت بافرینگ زیاد آن (ناشی از پروتئین، کلسیم و فسفر زیاد آن) به سختی سیلو شده و فرآیند تخمیر آن در حد مطلوبی صورت نگرفته در نتیجه سیلاژ مرغوبی از آن بدست نمی‌آید. یکی از راه‌های بهبود فرآیند تخمیر سیلاژ استفاده از مواد افزودنی مختلف یا تولید سیلاژ مخلوط با سایر گیاهانی است که دارای قندهای محلول نسبتاً بیشتر و ظرفیت بافری کمتر هستند (کریمی، ۱۳۶۹).

یکی از مواردی که به‌عنوان افزودنی کربوهیدراته جهت بهبود ارزش غذایی و کیفیت تخمیر به علوفه سیلو شده افزوده شده ، غلات بوده است.

همه ساله مقادیر زیادی از علوفه تولید شده در اثر عوامل گوناگونی مانند تأخیر در برداشت،خشک کردن علوفه در زیر تابش شدید آفتاب، ریزش برگ‌های خشک، فاسد شدن علوفه برداشت شده، بارندگی وغیره از بین می‌رود. سیلو کردن علوفه و تغذیه دام از مواد سیلو شده یکی از راه‌هایی است که از بروز این ضایعات جلوگیری می‌کند (کالاکو همکاران[۱]، ۱۹۹۶).

خشک کردن یونجه در مزرعه به خاطر آسیب فیزیکی برگ‌ها و اکسیداسیون کاروتن باعث از دست رفتن مواد مغذی می‌گردد از طرف دیگر تهیه سیلاژ یونجه به واسطه وجود کربوهیدرات‌های نامناسب و خاصیت بافری بالای آن مشکل است (کالاک و همکاران، ۱۹۹۶) بدین منظور و به جهت بهبود کیفیت تخمیر و افزایش ارزش غذائی سیلاژ علوفه یونجه آزمایشات بسیار زیادی صورت گرفته است. در مطالعات مختلف تأثیر استفاده از انواع افزودنی‌ها همچون ملاس، اسید فرمیک، فرمآلدهید، اسید سولفوریک و افزودنی‌های باکتریائی و تیمارهائی همچون پژمرده کردن قبل از سیلو سازی مورد مطالعه واقع شده است و گزارش شده است که استفاده از این گونه تیمارها باعث بهبود کیفیت سیلاژ یونجه شده است (مارشال و همکاران[۲] (۱۹۹۳)، (مک آلیسترو همکاران[۳] (۱۹۹۸)، سانتوز و همکاران[۴] (۲۰۰۰).

---

[1] *Kalac*
[2] *Marshal*
[3] *Mach alister*
[4] *Santos*

کوچه لقمانی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش دادندکه افزودن ملاس و تلقیح باکتریایی اثر معنی‌داری در افزایش ماده خشک سیلاژ تریتیکاله داشت و pH سیلاژ تریتیکاله با افزودن ملاس و تلقیح باکتریایی به طور معنی‌داری کاهش یافت. همچنین افزودن ملاس اثر معنی‌داری در افزایش پایداری هوازی سیلاژ تریتیکاله داشت($P<۰/۰۵$) .

مکدونالد و پوروس (۱۹۵۶) اظهار داشتند که مواد غنی از کربوهیدرات‌ها از این جهت به مواد سیلویی اضافه می‌شوند تا انرژی در دسترس را برای رشد باکتری‌های تولید کننده‌ی اسید لاکتیک فراهم کنند. این مواد افزودنی در محصولاتی مانند لگوم‌ها که از نظر مقدار قند محلول کمبود دارند از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند، موادی که برای این مقصود بکار برده می‌شوند، شامل قندها، ملاس، غلات، آب پنیر، تفاله چغندر قند، تفاله مرکبات و سیب زمینی می‌باشند.

ذرت، جو، یولاف، گندم و مایلو همگی به عنوان افزودنی‌هایی به کار برده می‌شوند که هم کیفیت تخمیر را بهبود می‌بخشند و هم ارزش غذایی سیلاژ را افزایش می‌دهند (لیندگرن و همکاران[۱](۱۹۸۳)؛ الی (۱۹۷۸)؛ موردوک و همکاران[۲] (۱۹۵۵)؛ دی ویست و همکاران[۳] (۱۹۷۰) و (۱۹۷۳). وقتی از غلات در حجم وسیع استفاده می‌شود باعث کاهش تولید پس‌آب سیلویی می‌گردند (سپوردنلی[٤] (۱۹۸۶)؛ جونس و همکاران[٥] (۱۹۸۶).

افزودن مخلوط غلات و مالت به علوفه گرامینه شبدر و یونجه منجر به تولید سیلاژهای خوب حفظ شده، گردیده است به هر حال دی ویست و همکاران (۱۹۷۰) بیان کردند که هزینه‌ی افزودن غلات همراه با مالت در شرایط عملی بسیار زیاد است و اینگونه نتیجه‌گیری کردند که غلات به تنهایی افزودنی مناسبی برای سیلاژ می‌باشد.

تریتیکاله اولین غله ساخت دست بشراست که از سی سال گذشته در دنیا تولید تجاری آن آغاز شده است. این گیاه محصولی موفق از تلاقی گندم وچاودار بوده که از طرفی واجد خصوصیات مطلوب چاودار از جمله رشد سریع و قابلیت تولید در اراضی فقیر وکم بازده را داراست و از طرف دیگر دارای خصوصیات برتر کیفی و زراعی گندم می‌باشد. کاشت تریتیکاله در مناطق مختلف دنیا طی سه دهه اخیر بیانگر تطابق و سازگاری آن در محدوده وسیعی از شرایط اقلیمی متفاوت است. در آغاز هدف از تولید تریتیکاله جهت تغذیه انسان بوده ولی بعلت پایین بودن کیفیت نانوایی آرد آن در مقایسه با گندم، هم اکنون بعنوان یک گیاه علوفه‌ای کشت می‌گردد. اعتقاد بر این است که در آینده‌ای نه چندان دور، تریتیکاله بتواند بعنوان یک گیاه علوفه‌ای موفق معرفی شود (لارتر و همکاران[٦]، ۲۰۰۰). نتایج بررسی‌های انجام یافته در ایران نشانگر این واقعیت است که عملکرد ماده خشک و دانه تریتیکاله حدود دو برابر جو می‌باشد. در ایران طی سه دهه گذشته نتایج بررسی‌های بعمل آمده در مراکز تحقیقات کشاورزی روی بذور دریافتی از خزانه‌های بین‌المللی تریتیکاله[۷] منجربه شناسایی چند رقم شده است که با شرایط آب و هوایی کشور سازگارند، ولی

---

[1] *Lindgren*
[2] *Murdoch*
[3] *De Vuyst*
[4] *Sporndley*
[5] *Jones*
[6] *Larter*
[7] *ITYN = International Triticale Yield Nursery*

متأسفانه علیرغم شروع تحقیقات در ایران همزمان با سایر نقاط دنیا هنوز در سطح کشور به تولید تجاری آن اقدام نشده است. البته اخیراً گزارشهایی از کشت آن در بعضی از نقاط کشور بدست آمده که امید است با معرفی بیشتر این گیاه زراعی در بین محققین، دانشجویان و کشاورزان زمینه توسعه کشت و تولید تجاری آن فراهم گردد (فرشچی، ۱۳۷۹).

با توجه به اینکه هنوز در هیچ مطالعه‌ای اثر افزودن سطوح مختلف گیاه کامل تریتیکاله به ارزش غذایی و کیفیت تخمیر سیلاژمخلوط آن با گیاه یونجه مورد مطالعه قرارنگرفته لذا اهداف مطالعه پیش رو به شرح زیر است.

۱- بررسی امکان افزایش ارزش غذایی سیلاژ یونجه از طریق تعیین کیفیت تخمیر و ارزش غذایی مخلوطی از سیلاژ یونجه با گیاه کامل تریتیکاله در سطوح مختلف در مقایسه با سیلاژ یونجه به تنهایی.

۲- تعیین بهترین سطح جایگزینی گیاه کامل تریتیکاله با یونجه برای تولید سیلاژ مخلوط آن‌ها

فصل دوم
بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه پیدایش و اصلاح تریتیکاله

تریتیکاله غله‌ی جدیدی است که بوسیله انسان و در نتیجه تلاقی ژنوم‌های گندم (جنس *Triticum*) و چاودار (جنس *Secale*) بوجود آمده است. نام تریتیکاله نیز از ترکیب نام علمی گونه‌های بوجود آورنده آن گرفته شده است و پیدایش آن به بیش از یک قرن قبل باز می‌گردد. در سال ۱۸۷۵ شخصی به نام ویلسون[1] گزارشی در مورد هیبرید گندم و چاودار ارائه داد این گیاه به طور طبیعی غیر بارور بود. نخستین تریتیکاله بارور توسط ریمپائو[2] در سال ۱۸۸۸ بوجود آمد. مطالعات اساسی در زمینه تریتیکاله را مونتزینگ[3] به سال ۱۹۳۵ در سوئد آغاز کرد. در سال ۱۹۳۷ با کشف و کاربر ماده‌ی کلشی‌سین[4] توسط آیگستی[5] تحول فوق‌العاده‌ای در باروری هیبریدهای عقیم گیاه زراعی بوجود آمد، در نتیجه وقتی‌که گیاهان حاصل از تلاقی والدین (نسل F_1) تحت تیمار کلشی‌سین قرار گرفتند، کروموزوم‌ها مضاعف شدند و بواسطه این پیشرفت تریتیکاله بارور تولید گردید (فرشچی، ۱۳۷۹).اگر در تلاقی بین گندم و چاودار از گندم تتراپلوئید (*T. durum*) استفاده گردد، تریتیکاله حاصل هگزاپلوئید خواهد بود و اگر گندم هگزاپلوئید (*T. aestivum*) مورد استفاده قرار گیرد، تریتیکاله حاصل اوکتاپلوئید خواهد بود (خباز صابری، ۱۳۶۵ و ۱۳۶۸؛ هولس و لینگ، ۱۹۹۳).

در اوایل دهه ۱۹۵۰ عده‌ای از محققین در اروپا و آمریکای شمالی بوسیله تلاقی گندم‌های تتراپلوئید و چاودار شروع به تکثیر تریتیکاله‌های هگزاپلوئید نمودند که در نتیجه‌ی این تلاقی های تریتیکاله‌های هگزاپلوئید اولیه بدست آمد. تحقیقاتی که از آن زمان تاکنون صورت گرفته نشان داده که تولید هگزاپلوئیدها نسبت به اوکتاپلوئیدها موفقیت آمیزتر بوده و از باروری مطلوب برخوردار می‌باشند. به همین دلیل امروزه اکثر برنامه‌های اصلاح نباتات تریتیکاله در تمام جهان صرف اصلاح انواع هگزاپلوئیدمی‌گردد. امروزه گسترده‌ترین برنامه‌های بین‌المللی مربوط به تریتیکاله که از سال ۱۹۶۵ آغاز شده در مرکز

---

[1] *Wilson*
[2] *Rimpau*
[3] *Muntzing*
[4] *Cholchicine*
[5] *Igesti*

تحقیقات سیمیت[1] درجریان است. از نخستین موفقیت‌های محققان سیمیت جدا نمودن لاین‌های غیر حساس به طول روز می‌باشد،مشتقات این نمونه‌های جدا شده موسوم به آرمادیلو[2]بسیار بارورند. تا اواخر دهه ۱۹۶۰ یک لاین به طور اتفاقی پیدا شد که درجه بالایی از باروری گل‌ها مهمترین خصوصیت آن بود، این لاین آرمادیلو نامیده شد که از آن به طور گسترده‌ای در برنامه‌های اصلاحی استفاده می‌شود. کلیه ارقام هگزاپلوئید پیشرفته کنونی از تلاقی آرمادیلو یا آن هستند. باروری مطلوب گلچه‌ها، همچنین سنبله‌های طویل و ساقه‌های قوی باعث افزایش عملکرد تریتیکاله هگزاپلوئید نسبت به بهترین ارقام گندم نان و دوروم شده است (خباز صابری، ۱۳۶۵؛ مک آلیستر و همکاران، ۱۹۷۴).

۲-۲- طبقه‌بندی

تریتیکاله شامل انواع اوکتاپلوئید، هگزاپلوئید و تتراپلوئید اولیه و ثانویه می‌باشد. به دلیل این‌که کروموزوم‌های تریتیکاله از تلاقی دو گیاه متفاوت بوجود می‌آید، ممکن است نوعی ناسازگاری ژنتیکی بین آنها وجود داشته باشد، با این وجود ثبات میوزی در هگزاپلوئیدها بیشتر از اوکتاپلوئیدها می‌باشد. به همین دلیل تریتیکاله‌های اولیه با مشکلاتی همچون،حساسیت به طول روز، دیررسی، جوانه زنی قبل از برداشت، زیاد بودن موارد عقیمی، خوابیدگی و چروکیدگی دانه همراه بودند. لازم به ذکر است که تلاقی بین گندم دیپلوئید و چاودار به آسانی میسر نبوده و بنابراین تاکنون در عمل تریتیکاله تتراپلوئید (AARR) تولید نشده است(مک آلیستر و همکاران، ۱۹۷۴؛ کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

۲-۲-۱- تریتیکاله اوکتاپلوئید

اولین ترکیب حاصل از تلاقی گندم نان و چاودار که بوسیله ریمپائو بوجود آمد، تریتیکاله اوکتاپلوئید با فرمول (AABBDDRR) بود. نتایج حاصل از این ترکیب عقیم بودند اما در اواخر دهه ۱۹۳۰ با مضاعف شدن کروموزوم‌ها، اوکتاپلوئیدهای بارور بدست آمدند که متأسفانه محصول اوکتاپلوئیدها بدلیل عقیمی نسبی، خصوصیات زراعی ضعیف و عدم ثبات کروموزوم‌ها در مرحله میوز مورد قبول قرار نگرفت. تریتیکاله‌های اوکتاپلوئید بیست و یک جفت کروموزوم خود را از گندم هگزاپلوئید (ژنوم‌های A, B, D) و ۷ جفت کروموزوم دیگر را از چاودار (ژنوم R) دریافت کرده‌اند (کاظمی اربط، ۱۳۷۴؛ ویلیامز، ۱۹۹۵؛ زیلینسکی، ۱۹۷۴).

۲-۲-۲- تریتیکاله هگزاپلوئید

تریتیکاله‌های هگزاپلوئید چهارده جفت کروموزوم خود را از گندم تتراپلوئید (ژنوم‌های A, B) و هفت جفت کروموزوم دیگر خود را از چاودار (ژنوم R) دریافت کرده‌اند. در نتیجه این تریتیکاله فاقد ژنوم D که در نوع اوکتاپلوئید ظاهر می‌شود و از گندم هگزاپلوئید گرفته شده می‌باشد (خباز صابری، ۱۳۶۵؛ ویلیامز، ۱۹۹۵).

---

[1] *CIMMIT*
[2] *Armadillo*

۲-۲-۳- تریتیکاله‌های ثانویه جایگزین

امروزه در بعضی از برنامه‌های اصلاحی، تریتیکاله هگزاپلوئید را با گندم هگزاپلوئید تلاقی می‌دهند، در نتیجه ترکیبی از ژنوتیپ‌ها که به لحاظ ژنومی از تریتیکاله هگزاپلوئید (AABBRR) تا گندم هگزاپلوئید (AABBDD) متغیر است، بوجود می‌آید که به علت تلاقی بین تریتیکاله و گندم این نوع تریتیکاله‌ها را ثانویه گویند. در اواخر دهه ۱۹۶۰ نخستین تریتیکاله جایگزین در برنامه اصلاح نباتات سیمیت در مکزیک کشف شد. این لاین به آرمادیلو معروف شد و به نظر می‌رسد احتمالاً از تلاقی گندم مکزیکی پاکوتاه با یک تریتیکاله هگزاپلوئید بوجود آمده باشد. (خباز صابری، ۱۳۶۵؛ مک آلیستر،۱۹۷۴).

۲-۳- سطح زیر کشت و تولید جهانی

نزدیک به ۳۰ سال است که تریتیکاله به صورت تجاری در دنیا تولید می‌گردد و هر سال به سطح زیر کشت جهانی آن افزوده می‌شود. با این‌حال در بسیاری از کشورها از جمله ایران تکثیر ارقام مختلف آن یا هنوز در مرحله آزمایشی است یا در مراحل اولیه آزمون تولید تجاری می‌باشد. مجارستان اولین کشوری بود که در سال ۱۹۶۸ اقدام به تولید تجاری تریتیکاله نمود. در سال ۱۹۷۳ حدود ۲۵۰ هزار هکتار در اروپا و حدود ۱۰۰ هزار هکتار در آمریکا و کانادا زیر کشت این محصول رفت. در سال ۱۹۷۹ فقط در کشور شوروی بیش از ۲۰۰ هزار هکتار از زمین‌ها تحت کشت تریتیکاله بود. در سال ۱۹۸۱ سطح زیر کشت جهت تولید تجاری در دنیا به حدود ۱ میلیون هکتار بالغ گردید که بیشترین تولید همچنان مربوط به کشور شوروی بود. سطح زیر کشت تریتیکاله در سال ۱۹۸۶ به ۱/۰۹ میلیون هکتار و بالاخره این میزان در سال زراعی۹۲-۱۹۹۱ به ۲/۴۴ میلیون هکتار در سی و یک کشور دنیا رسید و در نتیجه بیش از شش میلیون تن در سال به تولید جهانی غلات افزود (جدول ۲-۱). تولید تجاری تریتیکاله به طور عمده در ۱۰ کشور دنیا شامل، لهستان، شوروی، آلمان، آمریکا، فرانسه، بلغارستان، استرالیا، افریقای جنوبی، پرتغال و برزیل صورت می‌گیرد (مک آلیستر و همکاران،۱۹۷۴؛ کالاک، ۱۹۸۱؛ واروگس و همکاران، ۱۹۹۸؛ ویلیامز، ۱۹۹۵ و زیلینسکی، ۱۹۷۹).

جدول ۲-۱ : سطح زیر کشت جهانی تریتیکاله

کشور	تیپ رشد	سطح زیر کشت (هزار هکتار) ۱۹۸۶	سطح زیر کشت (هزار هکتار) ۱۹۹۱-۹۲
الجزایر	بهاره	-	۱۰
آرژانتین	بهاره	۱۰	۱۶
استرالیا	بهاره	۱۶۰	۱۰۰
هند	-	۰/۵	-
ایتالیا	بهاره	۱۵	۳۰
کنیا	بهاره	-	۸
لوکزامبورگ	-	۱	۴
مکزیک	بهاره	۸	۳
آفریقای جنوبی	بهاره+ پائیزه	۱۵	۹۵
اسپانیا	بهاره	۳۰	۸۰
سوئد	-	-	۱
سوئیس	پائیزه	۵	۱۱
تانزانیا	-	۰/۴	-
تونس	بهاره	۵	۱۶
بریتانیا	پائیزه	۱۶	۱۶
آمریکا	بهاره+ پائیزه	۶۰	۱۸۰
شوروی(سابق)	پائیزه	۲۵۰	۵۰۰

(منبع: فرشچی، ۱۳۷۹)

از نظر سطح زیر کشت بیشترین درصد زراعت تریتیکاله مربوط به اروپا (۸۷ درصد) و بعد از آن به آمریکای شمالی (۷ درصد)، آفریقا (۶ درصد)، آمریکای لاتین (۵ درصد) و استرالیا (۴ درصد) اختصاص دارد. در آسیا به استثنای چین که تولید تجاری اندکی دارد معمولاً تریتیکاله در کشور دیگری به صورت تجاری تولید نمی‌شود. در فاصله سالهای ۱۹۸۶ تا۱۹۹۲ دو کشور آفریقای جنوبی و برزیل در تولید تریتیکاله از موفقیت زیادی برخوردار بوده‌اند، اما کشورهای دیگر نظیر الجزایر، کنیا، مکزیک، تونس و مراکش تنها سطح زیرکشتی معادل ۳ تا ۱۶ هزار هکتار داشته‌اند. انتظار می رود سطح زیر کشت این محصول در دنیا بدلیل دارا بودن دامنه سازگاری وسیع، میزان عملکرد مطلوب و رشد در خاکهای غیر حاصلخیز افزایش یابد، بطوریکه بعضی از کارشناسان معتقدند با جایگزینی آن در نقاطی از دنیا که کشت گندم و جو در آنها اقتصادی نیست، سطح زیر کشت تریتیکاله در آینده‌ای نزدیک به حدود ۱۰ میلیون هکتار برسد (زیلینسکی، ۱۹۷۹؛ ویلیامز، ۱۹۹۵؛ وارگوس و همکاران، ۱۹۹۸؛ کالاک، ۱۹۸۱ و مک آلیستر و همکاران، ۱۹۷۴).

۲-۴- دانه تریتیکاله

شکل خارجی دانه کاملاً شبیه به گندم و چاودار می‌باشد. دانه‌ها درون گلچه‌ها رشد کرده و معمولاً در هر سنبلچه دو تا سه عدد هستند. هنگام دروی محصول رطوبت بذر حدود ۱۳ تا ۱۴ درصد بوده و پدیده ریزش دانه هنگام برداشت کمتر مشاهده می‌گردد. دانه تریتیکاله بلندتر از دانه گندم هگزاپلوئید است و ده تا دوازده میلی‌متر طول و سه میلی‌متر پهنا دارد. شیار طولی که در سطح شکمی[۱] دانه امتداد دارد از نظر عمق در ارقام مختلف، متفاوت است. دانه تریتیکاله شباهت زیادی به دانه چاودار دارد و از سه بخش فرابر[۲]، آندوسپرم[۳] و جنین[۴] تشکیل شده است. لایه آلورون[۵] بر عکس گندم بسیار نامنظم می‌باشد و سلول‌های آلورون از نظر اندازه و ضخامت دیوار با یکدیگر متفاوتند. رنگ دانه معمولاً زرد متمایل به قهوه‌ای است اما پوسته‌های خارجی پریکارپ آنرا می‌پوشاند و در نتیجه از بروز رنگ آن به طور قابل ملاحظه‌ای جلوگیری می‌نماید (زیلینسکی، ۱۹۷۴، هیلی و همکاران، ۱۹۷۴؛ کاظمی اربط، ۱۳۷۴ و خباز صابری، ۱۳۶۵).

دانه تریتیکاله بدلیل محتوای پروتئین بیشتر نسبت به دانه جو و ذرت منبع انرژی با ارزشی جهت تغذیه دام و طیور است. در غلات اسیدآمینه‌های لیزین و متیونین به ترتیب بعنوان محدود کننده‌ترین اسیدآمینه‌های شناخته شده‌اند ولی میزان این دو اسیدآمینه در تریتیکاله نسبت به اغلب غلات مطلوب‌تر است. بنابر این بدلیل کمیت و کیفیت برتر پروتئین، تریتیکاله درمقایسه با جو، ذرت و گندم جهت تغذیه طیور و غیر نشخوارکنندگان بعنوان یک منبع بالقوه با ارزش غذایی بالا، شناخته شده است. نتایج آزمایشات متفاوت نشان می‌دهد که چنانچه دام‌ها به جای گندم و ذرت خوشه‌ای با تریتیکاله تغذیه شوند بدلیل قابلیت هضم پروتئین وکارایی تغذیه‌ای بالا میزان غذای کمتری مصرف می‌کنند. همچنین مشخص شده است که دانه‌های تریتیکاله‌ی غلطک‌زده[۶] به منظور تغذیه گاوهای شیرده ارزش غذایی برابر با جوهای غلطک‌زده دارند. بررسی‌های انجام گرفته به صورت مشاهده‌ای در گرگان جهت استفاده از تریتیکاله رقم ومبات"اس" نشان می‌دهد که این رقم به طور موفقیت‌آمیزی می تواند در جیره‌ی غذایی طیور مورد استفاه قرار گیرد (کوالست، ۱۹۷۹؛ هولس و لینگ، ۱۹۷۴، بارنت و همکاران، ۱۹۷۱و خباز صابری، ۱۳۶۵ و ۱۳۶۸)

علاوه بر ارزش غذایی مطلوب دانه تریتیکاله نسبت به سایر غلات در آزمایشات متعدد ثابت شده که کمیت وکیفیت علوفه تریتیکاله مطلوب بوده، بنابراین استفاده از آن جهت تعلیف دام‌ها در مقایسه با سایر غلات اقتصادی به نظر می‌رسد. در بین غلات ریزدانه، مشخص شده که قابلیت هضم برگ‌ها در تریتیکاله و یولاف حداکثر و در گندم و چاودار حداقل می‌باشد (بروکنر و هانا، ۱۹۹۰). بیشنوی و همکاران (۱۹۷۸) گزارش کردند که عملکرد علوفه خشک و سبز تریتیکاله به طور معنی‌داری در مقایسه با گندم، جو، چاودار و یولاف بیشتر است، بطوری‌که می‌توان آن را در مرحله خمیری برداشت و با توجه به عملکرد قابل قبول و کیفیت مطلوب علوفه سبز از آن جهت تولید سیلاژ استفاده نمود (بیشنوی و همکاران، ۱۹۷۸). نتایج

---

[1] *Crase side*
[2] *Pricarp*
[3] *Endosperm*
[4] *Embryo*
[5] *Aleurone*
[6] *Stem-rolling*