

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی  
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه دام  
تأثیر جایگزینی سطوح مختلف علوفه چهار رقم جوی ایرانی با علوفه  
یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن

**اساتید راهنما:**

دکتر مسیح اله فروز مند  
دکتر علی نقی کشتکاران

**اساتید مشاور:**

دکتر مختار خواجوی  
دکتر مصطفی قادری

**پژوهشگر:**

غلامرضا باولی بهمئی

دی ماه ۱۳۹۱

پایان نامه حاضر، حاصل پژوهش‌های نگارنده در دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم دامی گرایش تغذیه دام در دانشگده‌ی کشاورزی دانشگاه یاسوج به راهنمایی جناب آقایان دکتر مسیح اله فروزمنند و دکتر علی‌نقی کشتکاران و مشاوره‌ی جناب آقایان دکتر مختار خواجوی و دکتر مصطفی قادری از آن دفاع شده است و کیله‌ی حقوق مادی و معنوی آن متعلق به دانشگاه یاسوج است.



تأثیر جایگزینی سطوح مختلف علوفه چهار رقم جوی ایرانی با علوفه یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن

به وسیله‌ی:  
غلامرضا باولی بهمنی

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

در رشته‌ی:  
علوم دامی تغذیه دام

در تاریخ ۱۳۹۱/۱۰/۳۰ توسط هیأت داوران زیر و با درجه قابل قبول به تصویب رسید.

امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر مسیح اله فروزمند	اساتید راهنما
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر علی‌نقی کشتکاران	
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر مختار خواجوی	اساتید مشاور
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر مصطفی قادری	
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر محمد هوشمند	استاد داور داخل گروه
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر مسعود عرب	استاد داور خارج گروه
امضاء	با مرتبه‌ی علمی استادیار	دکتر محمد رضا بحرینی	مدیر گروه

دی ماه ۱۳۹۱

تقدیم

اثری کوچک است، خیلی کوچک و شاید هیچ!

اما به رسم ادب

تقدیم می شود به:

« شهیدان گمنام هشت سال دفاع مقدس و منتظران همراه »

یادشان به خیر! جوانمردانی که بی ادعا بودند و حتی نه در پی این که یاد و اثری از آنها  
باقی بماند.

خوشا به حالشان که به عهد خویش وفا کردند و به منتهای آرزویشان رسیدند و

با نسیم صحرا و مادرشان حضرت زهراء (س) همراه شدند.

## سپاسگزاری

اعتراف می‌کنم که نه زبان شکر تو را دارم و نه توان تشکر از بندگان تو، و اما بر حسب وظیفه از کلیه اساتید ارجمندم در طول سالهای به یاد ماندنی شاگردیم تشکر می‌نمایم. از اساتید ارجمند آقایان دکتر فروزمنند و دکتر کشتکاران برای راهنمایی و هدایت این پایان‌نامه و همچنین از اساتید عزیز آقایان دکتر خواجوی، دکتر قادری که در این دوران تحصیل و در این تحقیق مشوق و مشاور این‌جانب بوده و همواره از ایده‌های خوب آنان بهره‌مند گردیده‌ام، خاضعانه سپاسگزارم.

از دوستان و برادران ارجمندم آقای مهندس احمدپور و آقای مهندس امیری که همکاری‌های صمیمانه و دلسوزانه آنان را در به سرانجام رسیدن این تحقیق هیچ‌گاه فراموش نخواهم کرد، تشکر می‌کنم.

از کلیه دانشجویان به خصوص دانشجویان کارشناسی‌ارشد رشته تغذیه دام آقایان نیکخواه و صفرزاده و خانم‌ها ارجمند و حیدری و زمانی و مرادی وسایر دانشجویان کارشناسی‌ارشد ورودی‌های ۸۸ و ۸۹ و دیگر اعضای گروه که با صرف وقت همکاری نمودند متشکرم.

و در پایان از پدر، مادر، خواهر و همه فرشتگانی که بالهای محبت خود را گسترانیدند و با تحمل دشواری‌ها، سبب شدند تا در کمال آسودگی خیال و فراغت بال، شوق آموختن در من زنده بماند صمیمانه سپاسگزارم و این نیست جز جلوه‌ای از لطف و رحمت پروردگاری که از ادای شکر حتی یک نعمت او ناتوانم.

نام: غلامرضا	نام خانوادگی: باولی بهمنی
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته و گرایش: علوم دام - تغذیه دام
اساتید راهنما: دکتر مسیح اله فروزمند،	تاریخ دفاع: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰
دکتر علی نقی کشتکاران	

## تأثیر جایگزینی سطوح مختلف علوفه چهار رقم جوی ایرانی با علوفه یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر جایگزینی سطوح مختلف علوفه چهار رقم جوی ایرانی با علوفه یونجه بر کیفیت تخمیر و ارزش غذایی سیلاژ مخلوط آن، آزمایشی با ۴ تیمار و ۴ تکرار در سه سطح بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۸۹ انجام گرفت. در این آزمایش علوفه کامل چهار رقم جوی ایرانی به نام‌های بی‌نام، ماکوئی، فصیح و رودشت برداشت و بوسیله دستگاه خردکن به قطعات کوچکتر خرد شد. همچنین گیاه کامل یونجه پس از پژمرده شده نیز به قطعات کوچکتر خرد شد و سپس گیاه کامل جو در ۳ سطح و به نسبت صفر و ۲۵ و ۵۰ درصد با علوفه یونجه مخلوط و در ۴۸ مینی سیلوی آزمایشگاهی از جنس پی وی سی با فشار ۴۰ اتمسفر ذخیره شد. پس از ۸۰ روز سیلوها بازگشایی و پارامترهای موردنظر اندازه‌گیری گردید. در مورد نمونه‌های گیاه، درصد ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر، چربی خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز و در نمونه‌های سیلاژ درصد ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، خاکستر، کربوهیدرات محلول در آب، اسیدهای چرب فرار، اتانول و pH اندازه‌گیری شد. نتایج این آزمایش نشان داد نوع رقم جو تنها بر درصد ماده خشک و محتوی نشاسته سیلاژهای مخلوط حاصله اثر معنی‌داری داشت و بر سایر معیارهای اندازه‌گیری شده مربوط به ترکیب شیمیایی سیلاژها اثر معنی‌داری دیده نشد. همچنین داده‌ها مشخص کرد که درصد ماده خشک، دیواره سلولی، درصد چربی، پروتئین و نشاسته بطور معنی‌داری تحت تأثیر سطح جایگزینی علوفه ارقام جو قرار گرفت بطوری‌که با افزایش سطح جایگزینی درصد ماده خشک، خاکستر و درصد پروتئین کاهش و درصد دیواره سلولی، چربی و نشاسته افزایش یافت. نوع رقم بر محتوی کربوهیدرات و نسبت لاکتات به استات سیلاژها اثر معنی‌داری داشت. ولی بر سایر معیارهای ارزیابی شده کیفیت تخمیر اثر معنی‌داری نداشت. در بین ارقام مورد مطالعه بیشترین کربوهیدرات محلول باقی مانده در علوفه سیلو شده مربوط به رقم رودشت و کمترین آن مربوط به بی‌نام بود. همچنین بیشترین نسبت لاکتات به استات مربوط به رقم رودشت و کمترین مقدار آن مربوط به ارقام بی‌نام و ماکوئی بود.

سطح جایگزینی علوفه کامل جو بر محتوی کربوهیدرات محلول، اسید پروپیونیک ( $p < 0.01$ ) همچنین اسید بوتیریک، اتانول و نسبت لاکتات به استات ( $p < 0.05$ ) معنی‌دار بود. ولی تأثیری بر pH و اسید استیک نداشت. داده‌ها نشان داد با افزایش سطح جایگزینی درصد کربوهیدرات محلول، اسید لاکتیک، اتانول و نسبت لاکتات به استات افزایش و درصد اسید پروپیونیک و بوتیریک سیلاژ مخلوط حاصله کاهش یافت. یافته‌های این پژوهش نشان داد اگرچه جایگزینی علوفه کامل جو باعث کاهش سطح پروتئین سیلاژ حاصله گردید، ولی در کل باعث بهبود ارزش غذایی و کیفیت تخمیر شد و از میان ارقام بکار رفته سطوح جایگزینی ۵۰ درصد ارقام رودشت و ماکوئی بیشترین تأثیر را بر کیفیت سیلاژ مخلوط آن‌ها با یونجه داشت.

**کلمات کلیدی:** ارزش غذایی، جو، رقم، سیلاژ، کیفیت تخمیر، یونجه

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	کلیات
۳	۱-۱- اهداف
۴	فصل دوم: بررسی منابع
۴	۱-۲- اهمیت اقتصادی و تاریخچه یونجه
۸	۲-۲- مشخصات گیاه شناسی
۹	۳-۲- مواد معدنی و پروتئین های یونجه
۹	۴-۲- ترکیب شیمیایی یونجه
۱۰	۵-۲- اهمیت گیاه یونجه در تغذیه دام و روش های نگهداری آن
۱۱	۶-۲- تعیین ارزش غذایی یونجه و عوامل مؤثر بر آن
۱۱	۶-۲-۱- عوامل مؤثر بر ارزش غذایی علوفه
۱۲	۷-۲- کیفیت علوفه
۱۳	۸-۲- شاخص های کیفیت علوفه
۱۴	۹-۲- تعیین ارزش غذایی یونجه
۲۲	۱۰-۲- ارزش غذایی تیره بقولات
۲۳	۱۱-۲- تاریخچه و اهمیت جو
۲۵	۱۲-۲- گیاهشناسی جو
۲۶	۱۳-۲- ترکیب شیمیایی دانه جو
۲۷	۱-۱۳-۲- کربوهیدراتها
۲۷	۲-۱۳-۲- چربی
۲۷	۳-۱۳-۲- پروتئین
۲۸	۴-۱۳-۲- ترکیب و ارزش غذایی
۲۸	۱۴-۲- تهیه سیلاژ
۲۸	۱۵-۲- فازهای اصلی سیلو کردن
۲۸	۱-۱۵-۲- فاز هوازی
۲۹	۲-۱۵-۲- فاز تخمیری
۲۹	۳-۱۵-۲- فاز پایدار
۳۰	۴-۱۵-۲- فاز خوراک دهی
۳۰	۱۶-۲- تعریف سیلو
۳۰	۱-۱۶-۲- مزایای سیلو کردن



۳۱	۱۷-۲- خصوصیات علوفه جهت سیلو شدن.....
۳۱	۱۸-۲- تغییرات شیمیایی گیاه از زمان برداشت تا مصرف.....
۳۲	۱۹-۲- تعیین ارزش غذایی علوفه های سیلو شده.....
۳۳	۲۰-۲- لگوم ها .....
۳۴	<b>فصل سوم: مواد و روش ها.....</b>
۳۴	۱-۳- کاشت، داشت و برداشت گیاه کامل یونجه و جو.....
۳۵	۲-۳- تیمارهای مورد آزمایش.....
۳۶	۳-۳- مراحل آماده سازی علوفه قبل از سیلوسازی.....
۳۶	۴-۳- سیلوسازی (پرکردن سیلوهای آزمایشگاهی).....
۳۶	۵-۳- پرس هیدرولیک سیلوی آزمایشگاهی.....
۳۷	۶-۳- بازگشایی سیلوها.....
۳۸	۷-۳- آنالیزهای آزمایشگاهی.....
۳۸	۱-۷-۳- اندازه گیری فراسنجه های تخمیر سیلاژ.....
۳۸	۱-۱-۷-۳- اندازه گیری pH (اسیدیته) .....
۳۸	۲-۱-۷-۳- اندازه گیری اسیدهای چرب فرار.....
۳۹	۲-۷-۳- اندازه گیری ترکیب شیمیایی علوفه و سیلاژ.....
۴۰	۸-۳- تجزیه و تحلیل آماری داده ها .....
۴۱	فصل چهارم - نتایج و بحث.....
	۱-۴- تأثیر نوع رقم و سطح جایگزینی گیاه کامل جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ
۴۱	مخلوط علوفه ی گیاه کامل یونجه و جو.....
	۱-۱-۴- تأثیر نوع رقم گیاه جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ گیاه کامل
۴۱	یونجه و جو.....
	۲-۱-۴- تأثیر جایگزینی سطح مختلف گیاه کامل جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ
۴۲	مخلوط علوفه ی گیاه کامل یونجه و جو.....
	۳-۱-۴- اثر متقابل نوع رقم و سطح جایگزینی گیاه کامل جو با یونجه بر ترکیب
۴۴	شیمیایی سیلاژ مخلوط آنها.....
	۲-۴- تأثیر نوع رقم و سطح جایگزینی سطوح مختلف گیاه کامل جو با یونجه بر کیفیت تخمیر
۴۸	سیلاژ آنها.....
	۱-۲-۴- تأثیر نوع رقم جو بر کیفیت تخمیر سیلاژ مخلوط علوفه ی گیاه کامل
۴۸	یونجه و جو.....
	۲-۲-۴- تأثیر سطح جایگزینی گیاه جو با یونجه بر کیفیت تخمیر سیلاژ
۴۹	مخلوط آنها.....
	۳-۲-۴- تأثیر متقابل نوع رقم و سطح جایگزینی گیاه کامل جو با یونجه بر کیفیت
۵۲	تخمیر سیلاژ آن ها.....
۵۵	<b>فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات.....</b>
۵۵	۱-۵- نتیجه گیری.....
۵۵	۲-۵- پیشنهادات.....
۵۶	منابع.....

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۰.....	جدول ۱-۲- وضعیت ترکیبات علوفه و جیره (بر پایه‌ی ماده‌ی خشک.....
۱۵.....	جدول ۲-۲- تاثیر مرحله رشد بر قابلیت هضم و ترکیبات شیمیایی گیاه یونجه (درصد).....
۱۷.....	جدول ۳-۲- تعیین ترکیبات شیمیایی یونجه.....
۱۷.....	جدول ۴-۲- آنالیز بخش های مختلف (برگ، ساقه، کل گیاه) یونجه.....
۱۷.....	جدول ۵-۲- تعیین شاخص های کیفی یونجه خشک.....
۱۹.....	جدول ۶-۲- بررسی اثر مراحل رشد (بلوغ) بر ترکیبات شیمیایی علوفه خشک یونجه.....
۲۰.....	جدول ۷-۲- مقایسه ترکیبات شیمیایی دو وارثیه یونجه ایرانی.....
۲۰.....	جدول ۸-۲- ترکیبات علوفه خشک یونجه.....
۲۶.....	جدول ۹-۲- دیواره سلولی، نشاسته، چربی و انرژی قابل متابولیسم دانه ذرت، گندم و جو.....
۳۵.....	جدول ۱-۳- ترکیب شیمیایی تیمارها قبل از سیلو شدن.....
	جدول ۱-۴- اثر نوع رقم گیاه جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ مخلوط علوفه گیاه کامل یونجه و جو.....
۴۲.....	جدول ۲-۴- اثر جایگزینی سطوح مختلف گیاه جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ علوفه گیاه کامل یونجه و جو.....
۴۴.....	جدول ۳-۴- اثر متقابل رقم و افزودن سطوح مختلف گیاه کامل جو بر ترکیب شیمیایی سیلاژ علوفه گیاه کامل یونجه.....
۴۷.....	جدول ۴-۴- اثر نوع رقم جو بر کیفیت تخمیر سیلاژ مخلوط علوفه گیاه کامل یونجه و جو.....
۴۹.....	جدول ۵-۴- اثر جایگزینی سطوح مختلف گیاه جو بر کیفیت تخمیر سیلاژ مخلوط علوفه گیاه کامل یونجه و جو.....
۵۲.....	جدول ۶-۴- اثر متقابل رقم و سطح جایگزینی گیاه کامل جو با یونجه بر کیفیت تخمیر مخلوط آن ها.....
۵۴.....	

## فهرست اشکال

صفحه

عنوان

---

۵۷..... شکل ۱-۳ دستگاه پرس مینی سیلو

## فصل اول

### کلیات

گیاهانی را که منحصراً به منظور تغذیه دام های اهلی کاشته می شوند و پیش از رسیدن کامل، قسمت های هوایی (ساقه ها، برگ ها و در بعضی از موارد همراه با گل آذین) آنها را برداشت می کنند و به حالت سبز و تازه (علوفه سبز) و یا پس از تقلیل میزان رطوبت، بسته بندی و یا به صورت سیلو شده در فصل مقتضی به مصرف می رسانند گیاهان علوفه ای می نامند. سهم بیشتر گیاهانی که به منظور احداث چراگاه، تهیه علوفه خشک، علوفه سبز، علوفه سیلو شده کاشته می شوند و به طور کلی آنها را گیاهان علوفه ای می نامند از خانواده لگومینوز و خانواده گرامینه می باشند (فیض، ۱۳۵۳).

در بسیاری از مناطق جهان نگهداری علوفه جهت استفاده در مدت زمانی از سال که علوفه تازه برای جیره نشخوارکنندگان در دسترس نمی باشد، ضروری است. در کشورهایی که فصل رشد محدود است علوفه خشک و سیلاژ نقش مهمی در تامین منابع غذایی نشخوارکنندگان دارد (بوکتون و همکاران ۲۰۰۳) سیلاژ محصولی می باشد که از تخمیر کنترل شده علوفه با رطوبت بیش از ۵۰ درصد بدست می آید (کورتیس ۱۹۹۶). سیلاژ با کیفیت خوب با حداقل کردن فعالیت آنزیم های گیاهی و میکروارگانیسم های نامطلوب و تشویق برای فعالیت باکتری های تولیدکننده اسید لاکتیک به دست می آید. یونجه به دلیل ارزش غذایی بالا، پتانسیل تولیدی بسیار زیاد و خصوصیات ممتاز دیگر بیشترین علوفه کشت شده در جهان می باشد و حتی لقب ملکه علوفه را به خود اختصاص داده است. علوفه یونجه پس از برداشت بیشتر به شکل علوفه خشک نگهداری می شود ولی تولید سیلاژ یونجه در سال های اخیر بیشتر توجه دامداران را به خود جلب نموده است که دلیل آن به عوامل زیر باز می گردد: ۱- کاهش از دست دادن برگ و مواد غذایی در مزرعه پس از برداشت، ۲- تأخیر کمتر در زمان انبار نمودن به دلیل آب و هوای نامطلوب و ۳- در نهایت در دامداری های صنعتی سیلاژ خود را بهتر با شرایط مکانیزاسیون وفق داده است (کورتیس ۱۹۹۶).

خانواده لگومینوز (بقولات) یکی از خانواده های مهم و پرارزش گیاهان به شمار می آید که شامل انواع علفی، درختچه ای، درختی، یکساله و چند ساله و بسیاری از آنها دارای ساقه راست و افراشته می باشند و در شرایط مختلف در بسیاری از نواحی جهان رشد و نمو می یابند. از ساقه، برگ و دانه گونه های آن برای خوراک دام استفاده می شود. گیاهان علوفه ای این خانواده دارای مقدار قابل ملاحظه ای

مواد معدنی و ویتامین می باشند. در برگ و ساقه آن ها مواد پروتئینی به عنوان ماده اصلی پروتوپلاسم سلول گیاهی ذخیره می شوند. از این رو علوفه ای که از ساقه، برگ و بوته کامل این گیاهان بدست می آید در تغذیه دام واجد اهمیت خاص و مزایای چندی است. میزان پروتئین علوفه گیاهان لگومینوز از مقدار پروتئین موجود در سایر علوفه بیشتر است. یکی از خواص ویژه گیاهان علوفه ای خانواده لگومینوزاستعداد هم زیستی آن ها با بعضی از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن (از نوع ریزوبیوم) است. در نتیجه این هم زیستی نیتروژن آزاد هوا به وسیله این باکتری ها گرفته می شود و با سایر مواد شیمیایی ترکیب هایی می دهد به شکلی که گیاهان دیگر از آن ها برای رشد و نمو خود بتوانند استفاده کنند. از این خانواده یونجه حائز اهمیت بیشتری است و در تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در خاک نقش مهمی برعهده دارد (کریمی، ۱۳۶۹).

با توجه به اهمیت گیاهان علوفه ای در تغذیه دام و طیور و از طرفی اثر مستقیم این گیاهان در تغذیه انسان به عنوان مواد اولیه در تولید فرآورده های لبنی و گوشتی و با افزایش روز افزون جمعیت توجه خاص به این گیاهان از دیدگاه های متفاوت ضرورت دارد. درحال حاضر تولید علوفه در کشور پاسخگوی نیازهای فعلی دامپروری و صنایع وابسته نمی باشد. از طرفی مراتع کشور نیز گنجایش دام کنونی را ندارد، بطوریکه با خطر نابودی مواجه می باشند. بدون شک تامین علوفه مورد نیاز کشور، تغذیه دام، احیا و جلوگیری از تخریب مراتع از اهمیت خاصی برخوردار بوده و یکی از سیاست های مناسب دولت جمهوری اسلامی در جهت خودکفایی علوفه، توسعه صنعت دامپروری و صنایع وابسته به حفظ منابع طبیعی می باشد (کریمی، ۱۳۶۹).

نه تنها تولید علوفه کشور به علت موقعیت جغرافیایی کشور ایران (خشک و نیمه خشک) کافی نبوده بلکه از کیفیت خوبی برخوردار نمی باشد. از سویی دیگر میزان تولیدات دامی وابسته به کمیت و کیفیت علوفه است. زیرا قسمت عمده و اصلی غذای دام از محصول علوفه چراگاه ها و مزارع گیاهان علوفه ای به صورت چرا، علوفه سبز (تازه)، علوفه خشک و علوفه سیلو شده تامین می گردد. گیاهان علوفه ای از مواد مغذی ترکیب شده اند که نوع و مقدار این مواد در هریک از واریته ها و گونه های گیاهی متفاوت است و بوسیله تجزیه شیمیایی گیاه به کمیت و کیفیت این مواد پی برد و ارزش غذایی علوفه را تعیین کرد (کریمی، ۱۳۶۹؛ ارزانی و همکاران، ۱۳۸۳).

تعیین ارزش غذایی علوفه یکی از مهمترین بخش های تغذیه دام می باشد. تعیین ارزش غذایی گیاهان به مرتعدار و دامدار کمک می کند تا بین مواد غذایی قابل دسترس و نیاز غذایی دام ها تعادل برقرار نموده و با توجه به علوفه در دسترس عملکرد دام را به حداکثر رساند. همچنین جهت رسیدن به عملکرد دام در سطوح مطلوب آگاهی از ارزش غذایی گیاهان اهمیت بسیار زیادی دارد. ارزش غذایی علوفه بیانگر مقدار انرژی و مواد مغذی است که در دسترس دام قرار می گیرد و به هدف تولیدی دامدار بستگی دارد (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۳).

کیفیت علوفه با استفاده از شیوه های مختلف که همگی متاثر از سیستم بهره برداری از علوفه است ارزیابی می شود و این در حالی است که برآورد نهایی کیفیت علوفه عملکرد تولید دامی است که از این علوفه استفاده می کند. روش های بسیاری برای اندازه گیری کیفیت و ارزش غذایی علوفه وجود دارد که به طور کلی شامل سه دسته هستند:

(۱) استفاده از دام زنده<sup>۱</sup>

(۲) تلفیق آزمایشگاه و دام زنده<sup>۲</sup> (۳) روش های آزمایشگاهی

دو روش اول پر هزینه، زمان بر، تخصصی و مشکل هستند و خصوصا در اراضی مرتعی که عواملی موثر زیادی دخالت دارند معمولا عملی نیستند. استفاده از روش های آزمایشگاهی به دلیل نیاز روز افزون به روش های تکرار پذیر و ساده جهت به دست آوردن اطلاعات در مورد مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی آنها به طور گسترده ای در حال افزایش است. به هر صورت در اندازه گیری ترکیبات شیمیایی علوفه باید عواملی را مدنظر قرار داد که اولاً هزینه و زمان کمتر برای انجام آن صرف گردد و ثانياً برآورد خوبی از کیفیت علوفه ارائه دهد (احمدی و همکاران، ۲۰۰۵).

گیاهان علوفه ای خانواده لگومینوز از لحاظ اهمیت غذایی آن در تغلیف دام ها دارای ارزش غذایی خاصی هستند و برتری های زیادی نسبت به سایر محصولات علوفه ای دارند (کریمی، ۱۳۶۹b) که به ترتیب اهمیت عبارتند از:

(۱) میزان خوش خوراکی محصولات علوفه ای را بالا می برند.

(۲) از نظر پروتئین از تمام نباتات علوفه ای غنی ترند.

(۳) پروتئین لگوم ها در تامین کمبود پروتئین غلات کمک می کنند.

(۴) از لحاظ کلسیم غنی تر از تمام غذاهای تهیه شده دامی از مزرعه می باشند.

(۵) از لحاظ ویتامین A، D و سایر ویتامین ها غنی هستند.

(۶) لگوم ها باعث افزایش محصول و پروتئین گندمیان می شوند.

(۷) در حفظ باروری خاک فوق العاده موثرند.

## ۱-۱- اهداف این طرح

۱- تعیین کیفیت تخمیر و ارزش غذایی مخلوطی از سیلاژ یونجه با گیاه کامل جو در سطوح مختلف در مقایسه با سیلاژ یونجه به تنهایی.

۲- بررسی امکان افزایش ارزش غذایی و تخمیر در سیلاژ یونجه با استفاده از گیاه کامل جو.

۳- ارزیابی امکان تولید سیلاژ مخلوط یونجه و جو.

۴- تعیین بهترین سطح جایگزینی گیاه کامل ارقام جو با یونجه برای تولید سیلاژ مخلوط.

۵- تعیین بهترین رقم و بهترین سطح جایگزینی علوفه جو برای تولید سیلاژ مخلوط آن با علوفه یونجه.

1-In vivo

2-In situ

3-In vitro

## فصل دوم

### مروری بر پژوهش‌های پیشین

#### ۱-۲- اهمیت اقتصادی و تاریخچه یونجه

نام علمی: *Medicago sativa L.*

نام فارسی: یونجه

نام انگلیسی: *Alfalfa*

یونجه یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای و دارای سابقه تاریخی می‌باشد. دانشمندان عقیده دارند که این گیاه اولین بار در ایران کشت و برای تغذیه دام مصرف می‌شده است و اکنون نیز با توسعه دامپروری کشت واریته‌های آن تقریباً در تمام واحدهای زراعی ایران و در هر کجا که شرایط اقلیمی اجازه دهد مقدور و روز به روز در حال توسعه است. از وسعت پراگندگی آن تقریباً در تمام کشورهای جهان چنین نتیجه می‌شود که این گیاه با شرایط اقلیمی هر ناحیه به طور قابل ملاحظه‌ای سازش دارد. زیرا در سطح بسیار وسیعی به طور خالص و یا به صورت مخلوط با بذر سایر گیاهان علوفه‌ای (خانواده لگومینوز و یا گرامینه) برای تهیه علوفه سبز، علوفه خشک، سیلو، احداث چراگاه، اصلاح خواص خاک زراعت می‌شود. (کابلی ۱۳۸۰؛ کریمی ۱۳۶۹b؛ یزدی صمدی ۱۳۷۳؛ روتز و آبراماس، ۱۹۸۸).

در بین نباتات علوفه‌ای یونجه به علت کیفیت، خوش خوراکی و دارا بودن ذخایر غذایی مانند مواد پروتئینی و معدنی مختلف از قبیل کلسیم و حتی انواع ویتامین‌های مختلف (۱۰ نوع ویتامین) به خصوص A و C اهمیت خاصی پیدا کرده است. ارزش یونجه تنها در ذخیره نمودن مواد غذایی آن نبوده بلکه تأثیر مهمی در اصلاح زمین زراعی از راه تهویه زمین، تناوب، زهکشی، افزایش مواد آلی خاک و ازدیاد نیتروژن خاک دارد. علت تأثیر این گیاه را می‌توان در داشتن سیستم ریشه‌ای آن دانست. در نتیجه‌ی تکامل رابطه‌ی همزیستی بین ریشه‌ی گیاه یونجه و نژاد باکتری ریزوبیوم، گیاه یونجه به یک منبع ازت دسترسی می‌یابد که بعد از گذشت چند هفته این گیاه دیگر به ازت خاک بستگی نخواهد داشت. به علاوه، یونجه بدلیل داشتن ریشه‌ی عمیق و راست، توانایی کسب رطوبت قابل جذب را از اعماق زمین (تا عمق حدود ۵ متر و بیشتر) دارد، این امتیاز، امکان نجات گیاه را از

خطر طولانی بودن خشکی فراهم می‌سازد. همچنین، برای گیاه یونجه این امکان وجود دارد که در شرایط خشکی و سرما به حالت رکود یا خفتن درآمده و پس از مهیا شدن شرایط مناسب و خارج شدن از حالت خفتگی، بار دیگر به رشد و نمو خود ادامه دهد. ساقه‌های خزانده روی زمین یا استولون، ریشه‌های خزانده زیر زمین یا ریزوم، و توقه‌ی به خاک نشسته‌ی یونجه، مقاومت این گیاه را در مقابل سرمای سخت زمستان و یخبندان افزایش می‌دهد و ادامه حیات یونجه را در برابر عوامل فوق تضمین می‌کند (کریمی، ۱۳۶۹b؛ روتز و آبراماس، ۱۹۸۸؛ کابلی ۱۳۸۰؛ کوچکی ۱۳۶۶؛ کوچکی ۱۳۷۵).

ظاهراً ارزش یافتن گیاهان علوفه‌ای همزمان با اهلی کردن حیوانات وحشی بوده است. هر چه بشر بیشتر به فرآورده‌های دامی نیاز پیدا می‌کرد اهمیت اقتصادی نباتات علوفه‌ای بارزتر می‌شد. تاریخ کشف یونجه به دوران مادها و هخامنشیان می‌رسد این علوفه در موقع حمله خشایارشا (۴۹۰ سال قبل از میلاد) از ایران به یونان برده شد و از آنجا به ایتالیا و بالاخره به سایر کشورهای اروپا منتقل گردید (کریمی، ۱۳۶۹b).

یونجه گیاهی است چند ساله، که بطور گسترده‌ای در سطح دنیا و همچنین در کشور ما کشت می‌شود (کیگ و همکاران، ۲۰۰۰؛ رز و ابراماس، ۱۹۸۸). این گیاه یکی از اجزای اصلی جیره غذایی دام‌ها را تشکیل می‌دهد. یونجه خشک یک علوفه بسیار مناسب در تغذیه گاو شیری است چون دارای الیاف تجزیه پذیر و پروتئین خام مناسب است (NRC، ۲۰۰۱). یونجه به دلیل مواد مغذی بالای آن از اهمیت ویژه‌ای در تغذیه دام برخوردار است. با توجه به اینکه طی فرآیند برداشت، خشک کردن و ذخیره‌سازی مقدار زیادی مواد مغذی از بین می‌رود (اکتای و همکاران، ۱۹۹۰)، به منظور کاهش تلفات مواد مغذی، مصرف آن به صورت سیلو به خصوص در مناطق بارانی رایج شده است. سیلو کردن گیاهانی مانند یونجه به علت میزان کم کربوهیدرات قابل تخمیر، بالا بودن ظرفیت بافری و رطوبت زیاد هنگام برداشت، مشکلاتی دارد بنابراین استفاده از افزودنی‌ها و محافظت‌کننده‌های سیلاژ توصیه شده است (دلاور و دانش‌مسگران، ۱۳۸۱؛ مادر و همکاران، ۱۹۸۵). محققین عقیده دارند که غنی‌سازی سیلاژ با افزودنی‌ها به علت کاهش دمای سیلاژ و افت سریع pH باعث افزایش کیفیت آن می‌گردد (بهگر و دانش‌مسگران، ۱۳۸۶؛ دلاور و دانش‌مسگران، ۱۳۸۱؛ ماکونی و همکاران، ۱۹۹۵؛ فلیپس و رزماری، ۱۹۷۷). برای افزایش کربوهیدرات‌های زود هضم و اطمینان از شرایط تخمیر، منابع کربوهیدراتی مختلفی از جمله ملاس، ساکارز، غلات و غیره به عنوان افزودنی به سیلاژ آن افزوده می‌شود (اکتای و همکاران، ۱۹۹۰؛ دلاور و دانش‌مسگران، ۱۳۸۱؛ صوفی‌سیاوش، ۱۳۷۸). افزودن ملاس نقش مؤثری در افزایش کیفیت سیلاژ دارد (ون‌سوست و همکاران، ۱۹۹۱). افزودن مکمل‌های حاوی کربوهیدرات‌های محلول در آب منجر به تحریک موثر تخمیر و بهبود کیفیت سیلاژ می‌شود (مکدونالد و هندرسون، ۱۹۶۴). همانطور که در مطالب بالا اشاره شد علوفه یونجه بدلیل داشتن کربوهیدرات‌های محلول در آب کم و ظرفیت بافری زیاد بخوبی سیلو نشده و سیلاژ با کیفیت مناسبی از آن حاصل نمی‌شود، از طرفی علوفه گیاهان گرامینه مانند جو دارای مقادیر زیادی کربوهیدرات‌های محلول در آب از جمله فروکتان‌ها هستند، از طرفی ظرفیت بافری کمی دارند و بخوبی سیلاژ می‌شوند.



سیلاژ یونجه نسبت به سیلاژ ذرت مرغوبیت کمتری دارد. برای تهیه سیلوی یونجه باید بگذارید تا ماده خشک یونجه به ۲۵-۳۰٪ برسد. تراکم حجمی سیلاژ یونجه ۶۰۰-۶۵۰ کیلوگرم در متر مکعب است. این سیلاژ دارای ۵ ترکیب زیر است: ۱۷٪ پروتئین خام قابل هضم - ۱۰/۵٪ خاکستر - نیم در صد نشاسته - یک ونیم در صد کلسیم ۰/۳٪ فسفر و ۰/۲٪ منیزیم است. اسیدهای آلی این سیلاژ عبارتند از اسیدمالیک - اسیدسیتریک - اسیدکوئینیک و اسیدگلیسرک. خوراندن این سیلاژ به تمام نشخوارکنندگان به خصوص گاوهای شیری و پرواری توصیه می شود (NRC, ۲۰۰۱). لگومها همواره بعنوان یک گروه مهم از گیاهان در تغذیه دامها مورد توجه قرار گرفته اند. چرا که هم توانایی تثبیت ازت را دارند و هم به طور نسبی منبع غنی از پروتئین محسوب می گردند. از معمول ترین لگومها می توان به یونجه (*Medicago Sativa*)، شبدر قرمز (*Triflora Pratensa*)، شبدر سفید (*Triflora Repens*)، اسپرس (*Onobrychis Viciifolia*)، باقلا (*Vicia*)، ماشک علوفه ای (*Vicia Sativa*)، لوپین (*Hupinus Luteus*) اشاره کرد، که به منظور تولید علوفه کشت می شوند. تا این اواخر لگومها به عنوان گیاهانی که برای سیلاژ نامناسب هستند، در نظر گرفته می شدند، چرا که باکتری های غالب تخمیرکننده اینگونه علوفهها کلستریدیومها می باشند که نتیجه آن تولید سیلاژ اسید بوتیریکی است. این اتفاق به سه عامل نسبت داده شده است اول اینکه لگومها ظرفیت بافری بالایی دارند، در درجه دوم اینکه لگومها حاوی مقادیر کمی کربوهیدرات های محلول در آب هستند، و سوم اینکه لگومها حاوی ماده خشک کمی هستند. ظرفیت بافری توانایی مقاومت یک ماده در برابر تغییرات pH است که بصورت اکی والان بیان می شود که عبارتست از مقدار اکی والان کلیائی است که برای افزایش pH یک کیلوگرم ماده خشک از ۴ به ۶ استفاده می شود. لذا اگر یک ماده دارای ظرفیت بافری زیادی باشد در مقابل افت pH نیز مقاومت بیشتری می کند. از عوامل اصلی بالا بودن ظرفیت بافری علوفه های لگومینه مانند یونجه وجود مقادیر زیاد: اسید مالیک، اسید سیتریک، اسید کوئینیک، اسید مالونیک، اسید گلیسرک است که نمک های آنها در برابر تغییرات pH مقاومت می کنند. علاوه بر این پلی ساکاریدهای اصلی ذخیره ای لگومها بیشتر بصورت نشاسته است در صورتی که فروکتانها عمده قندهای محلول در آب گرامینه هاست. نشاسته بطور طبیعی در آب سرد نامحلول است و باکتری های تولیدکننده اسید لاکتیک قادر به تخمیر و هیدرولیز آن بعنوان منبع انرژی برای تکثیر خود نیستند. پس از برداشت علوفه، تنفس سلولی و عملیات مکانیکی پس از برداشت، ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی یونجه را تحت تاثیر قرار می دهد. هرچقدر مدت زمان خشک شدن علوفه درو شده سریعتر باشد، میزان تنفس و فعالیت آنزیمی آن کمتر شده و در نتیجه افت مواد مغذی و ارزش غذایی آن کمتر خواهد شد (ولی زاده و ناصریان واژداری فرد ۱۳۸۲). عملیات مکانیکی پس از برداشت مانند ریک زدن، جمع آوری و بسته بندی و حمل علوفه از مزرعه تا انبار و پای آخور دام، می تواند از عوامل مهم و تاثیرگذار بر تغییر ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی علوفه خشک شده باشد. این عوامل در تحقیقات متعددی مورد بررسی قرار گرفته اند (روتز و آبراماس، ۱۹۸۸). یونجه یکی از مهمترین مواد خوراکی علوفه ای در جیره غذایی نشخوار کنندگان محسوب می گردد. (روتز و آبراماس، ۱۹۸۸) یونجه بعنوان یک گیاه علوفه ای در سطح جهان و نیز ایران بطور گسترده ای کشت می شود. با توجه به کمیت و کیفیت ویژه این خوراک، تحقیقات وسیعی روی آن انجام شده است (صوفی سیاوش ۱۳۷۸).

در تغذیه دام، به این گیاه نگاه ویژه ای شده است. زیرا این گیاه از نظر پروتئین و سایر مواد مغذی، دارای برتری خاصی نسبت به سایر مواد خوراکی علوفه ای می باشد (چاجی ودانش مسگران ونصیری مقدم، ۱۳۸۵). ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی این خوراک علوفه ای بعد از برداشت و عملیات مکانیکی تغییر می کند (چاجی ودانش مسگران ونصیری مقدم، ۱۳۸۵).

## ۲-۲- خواص گیاه شناسی یونجه

یونجه گیاهی است چند ساله با ریشه مستقیم و عمیق که از آن تعداد زیادی انشعابات جانبی پدید می آید. همان طور که گفته شد، برخوردار بودن این گیاه از یک سیستم ریشه‌ی قوی، عامل موفقیت آن در مقاومت به کلیه عوامل نامساعد و همچنین استفاده از مواد غذایی تحت الارض به‌شمار می‌آید. یک رابطه‌ی همزیستی بین ریشه‌ی گیاه یونجه و نژاد باکتری ریزوبیوم تثبیت کننده‌ی ازت هوا وجود دارد که بعد از گذشت چند هفته از رشد و نمو، این گیاه دیگر نیازی به ازت خاک نخواهد داشت. علاوه بر آن، ریشه‌ی عمیق و راست، این گیاه را قادر می‌سازد تا از رطوبت قابل جذب اعماق زمین (تا عمق حدود ۵ متر یا بیشتر) استفاده کند که این امر خود امتیاز با ارزشی است که در موارد طولانی بودن خشکی می‌تواند ادامه‌ی زندگی گیاه را تضمین کند. ساقه‌های خزنده‌ی روی زمین (استولون)، ریشه‌های خزنده‌ی زیر زمین (ریزوم) نیز از قسمتهایی هستند که در طول مدت رشد و نمو این گیاه به‌وجود می‌آیند. غده‌های باکتری در یونجه در روی ریشه‌های ظریف به‌طور منفرد قرار گرفته و شکل استوانه‌ای شکل، باریک و نازک دارد. ساقه یونجه در نزدیک سطح زمین تولید انشعابات زیادی نموده که به مرور زمان چوبی و ضخیم شده و به طوقه تبدیل می‌گردد. بعدها از این محل ساقه‌ای کوتاه منشعب و ضخیم تولید می‌گردند که تبدیل به ساقه‌های بلند و اصلی یونجه می‌شود. تعداد ساقه‌های یونجه بین ۵ تا ۲۵ عدد می‌باشد که از طوقه خارج شده و از هر ساقه، ساقه دیگری بعد از چیدن و رسیدن تولید می‌گردد. ساقه‌های هوایی که مدام از محل طوقه یونجه تولید می‌گردد ساقه‌های راست و دارای رنگ سبز پوشیده از کرک‌های نرم بوده که هر کدام تولید انشعابات کوتاهی در محور (زاویه) برگ می‌نمایند. ارتفاع این ساقه‌ها به بیش از یک متر می‌رسد. ساقه‌های سبز هوایی یونجه دارای مغز زیادی بوده و ارزش غذایی آن زیاد و قابل توجه است. (یزدی صمدی ۱۳۷۳a؛ یزدی صمدی ۱۳۷۳b؛ چاجی ودانش مسگران ونصیری مقدم، ۱۳۸۵)

در روی ساقه‌های یونجه برگ‌های سه‌برگچه‌ای به صورت متناوب بر روی دم‌برگ باریک و شیاردار که پوشیده از کرک‌های نرم می‌باشد قرار گرفته و قاعده هر برگ بوسیله دو گوشوارک بزرگ و نوک دار احاطه شده است. قاعده دم‌برگ گوشوارک‌ها به هم پیوسته است (بحرانی و همکاران ۱۳۶۸؛ یزدی صمدی ۱۳۹۶b؛ ارزانی و همکاران ۱۳۸۳).

رنگ برگچه‌ها سبز تیره، تخم‌مرغی شکل و سطح زیرین آن‌ها خیلی بیشتر نسبت به سطح فوقانی از کرک پوشیده شده است. برگچه وسط دارای یک دم‌برگ کوتاه است در حالی که برگچه‌های جانبی فاقد دم‌برگ بوده و مستقیماً به دم‌برگ متصل می‌باشند. هر کدام از این سه برگچه‌ها دارای یک نوک تیز می‌باشند.

گل آذین یونجه به صورت یک خوشه مرکب از محل محور (زاویه) برگ خارج می گردد و دارای یک دمگل بلند که طول آن در حدود یا بلندتر از دمبرگ است می باشد. هر گل دارای براکته خیلی ظریف و لوله یا کاسه بلند و مستقیمی می باشد که در نصف طول خود به پنج لبه نوکدار و باریک تقسیم می گردد. گلبرگ دارای رنگ بنفش با رگه های تیره می باشد. (بحرانی و همکاران ۱۳۶۸؛ ارزانی و همکاران ۱۳۸۳؛ کریمی، ۱۳۶۹b)

میوه یونجه دارای نیامی با شکل خاص است و پیچش تولید شده در نیام که در اثر رشد سریع طرف تحتانی آن بوجود می آید باعث پدید آمدن نیام حلزونی شکل می گردد. نیام محتوی چندین بذر است و بذرها دارای سطوحی نسبتاً صاف (طول آنها بیشتر از عرض) و کم و بیش قلوه ای شکل و تا حدودی منقاردار است. بذور دارای رنگ زرد و قهوه ای می باشند (کریمی، ۱۳۶۹b).

## ۲-۳- مواد معدنی و پروتئین های یونجه:

یونجه سرشار از ویتامین های K, E, C, A و همچنین دارای آمپلاز که آنزیم مخصوص هضم مواد نشاسته ای است می باشد. آنزیم های بسیاری در یونجه یافت می شود به عنوان مثال می توان از امولسین، اینورتاز، و پکتیاز نام برد. یونجه دارای حدود ۲۰٪ پروتئین می باشد.

اسید آمینه های موجود در یونجه عبارتند از: لیزین، آرژنین، هیستیدین، آدنین، فنیل آلانین، آسپاراژین و سیستین. یونجه دارای اسید فسفریک نیز هست. یونجه همچنین دارای منیزیوم، آهن و مقدر جزئی ارسنیک و سیلیس است. بنابراین یونجه از نظر مواد غذایی بسیار قوی است و غذای خوبی برای انسان و حیوانات است. (بحرانی ۱۳۶۸؛ امانلو ۱۳۷۲؛ کریمی ۱۳۶۹b؛ NRC، ۱۹۸۱)

## ۲-۴- ترکیب شیمیایی یونجه

یونجه به علت غنی بودن از نظر پروتئین، کلسیم و ویتامین و نیز به علت اینکه خوش خوراک است و درصد سلولز آن کم می باشد در ردیف بهترین گیاهان علوفه ای قرار گرفته است. از طرف دیگر عملکرد سالانه آن چه از نظر ماده خشک و چه از نظر علوفه تازه بر سایر گیاهان علوفه ای برتری دارد (جدول ۲-۱) (کریمی، ۱۳۶۹).

جدول ۲-۱: وضعیت ترکیبات علوفه و جیره (بر پایه‌ی ماده‌ی خشک)\*

فاکتورها	جو	یونجه
	%	
<b>علوفه</b>		
ماده‌ی خشک	۲۸	۴۳/۵
پروتئین خام	۱۴/۲	۲۲/۶
فیبر خام در شوینده خنثی (NDF)	۵۲/۴	۴۳/۸
فیبر خام در شوینده اسیدی (ADF)	۳۱/۱	۳۲/۹
کلسیم	۰/۴۲	۱/۶۹
فسفر	۰/۳۹	۰/۴۳
<b>جیره</b>		
ماده‌ی خشک	۴۳/۷	۵۸/۱
پروتئین خام	۱۷/۳	۱۶/۴
فیبر خام در شوینده خنثی (NDF)	۳۶	۳۰/۳
فیبر خام در شوینده اسیدی (ADF)	۱۹/۳	۱۸

\*منبع: پاولسن، اوتربای و لین، ۱۹۸۷، دانشگاه مینسوتا.

## ۲-۵- اهمیت گیاه یونجه در تغذیه دام و روش‌های نگهداری آن

یونجه و دیگر گیاهان لگومینه چند ساله محصولات علوفه‌ای مهمی به شمار می‌روند زیرا قادر به تولید مقدار زیادی علوفه با کیفیت خوب می‌باشند و هیچ خانواده‌ای از دیگر محصولات علوفه‌ای قادر به تامین توازن بهتری از انرژی، پروتئین و مواد معدنی برای دام‌های پر تولید نمی‌باشند (کیورتیس ۱۹۹۶). از لحاظ تاریخی لگومینه‌ها به صورت چرای طبیعی و علوفه خشک استفاده می‌گردند ولی در سال‌های اخیر سیلو کردن این محصولات رایج شده است (بولسن ۱۹۹۵) مخصوصاً زمانی که مقدار بارندگی زیاد، فرصت تولید علوفه خشک را محدود نماید. با این حال تصحیحاتی برای استراتژی تغذیه‌ای دام‌ها باید در نظر گرفته شود زیرا با سیلو کردن علوفه خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن تغییر می‌کند و با فهم کامل این فرآیند همه یا بیشتر محصولات کشاورزی را می‌توان به شکل سیلاژ در آورد بدون اینکه اثرات نامطلوبی بر تولید دام داشته باشد (بوکستون ۲۰۰۳). یونجه به طور معمول توانایی تخمیر و تبدیل شدن به یک سیلاژ پایدار را دارد به شرطی که محدودیت‌های این محصول به خوبی درک گردد. از مشکلات اساسی یونجه به عنوان علوفه‌ای برای سیلو شدن می‌توان به کمبود کربوهیدرات محلول در آب، ظرفیت بافری بالا (بوکستون ۲۰۰۳)، ساقه توخالی و ماده خشک پایین را نام برد (دلور و دانش مسگران ۱۳۸۲).