

تغذیه علوفه در نشخوارکنندگان

گردآورندگان:

مهندس خورشید

دانشیار گروه علوم دامی

دانشگاه صنعتی اصفهان

مجتبی یاری

استادیار گروه علوم دامی

دانشگاه ملایر

حمید محمدزاده

استادیار گروه علوم دامی

دانشگاه تبریز



دانشگاه تبریز

مؤسسه

شماره کتاب ۱۳۹

گروه کشاورزی ۳۷

تغذیه علوفه در نشخوارکنندگان

گردآورندگان.....	محمد خوروش، مجتبی یاری، حمید محمدزاده
ویراستار ادبی.....	آتوسا سعادت
صفحه آ.....	منا مرتضایی
طراح جلد.....	مرضیه خردمند
لیتوگرافی، چاپ و جلدبافی.....	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
ناشر.....	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول.....	تابستان ۱۳۹۴
شمارگان.....	۵۰۰ جلد
شابک.....	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۹۷-۲
قیمت.....	۱۳۰ ۰۰۰ ریال

سرشناسه	خورش، محمد، ۱۳۳۷
عنوان و نام پدیدآور	تغذیه علوفه در نشخوارکنندگان
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	نه، ۲۴۳، مصور، جدول، نمودار
فروست	کشاورزی؛ ۳۷
شابک	978-964-8476-97-2
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: http://ojs.ejournals.iut.ac.ir قابل دسترسی است
شناسه افزوده	یاری، مجتبی، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	محمدزاده، حمید، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	سعادت، آتوسا، ۱۳۵۳ -
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان. مرکز نشر
شماره کتابشناسی ملی	۳۸۶۷۴۹۲

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - مرکز نشر - کدپستی ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱ تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۱۲۵۰۹-۱۰-۰۳۱ دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ (۰۳۱)

برای خرید اینترنتی کلیه کتاب‌های منتشره مرکز نشر می‌توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی مرکز نشر واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۲۹۵۲) خریداری فرمائید.

پیشگفتار

اولین عامل توسعه دامپروری و تبدیل شکل سنتی آن به شکل صنعتی، تأمین خوراک دام است زیرا بیشترین سهم در هزینه دامداری‌های سنتی و صنعتی را تغذیه (۶۰ تا ۷۰ درصد) به خود اختصاص می‌دهد. جمعیت دامی کشور بر اساس آمارهای موجود بالغ بر ۱۲۰ میلیون واحد دامی (گاو، گوسفند، بز، شتر، گاو میش) است. امروزه با استفاده از دستاوردهای علمی و فنی و با توجه به نیاز روز بز و انسان به محصولات دامی (شیر و گوشت و ...)، تولیدات حیوانات اهلی به مرور افزایش و پرورش آنها در دنیا از شکل سنتی به صنعتی تغییر یافته و با در حال تغییر است. اگرچه بخش دامداری‌های ایران شکل غیرصنعتی دارند، با این حال عمده تولیدات دامی (گوشت و شیر) از این بخش تولید می‌شود. در ایران کمبود منابع خوراک دام و وابستگی به واردات از عوامل بازدارنده رشد بخش دامپروری به حساب می‌آیند.

علوفه‌ها از اقلام اصلی جیره غذایی نشخوارکنندگان هستند و یکی از دغدغه‌های اصلی دامداران در کشور تهیه علوفه با کیفیت و نوسانات قیمت آن است. معمولاً با افزایش هزینه نهاده‌ها مانند خوراک دام، تولیدات دامی کاهش می‌یابد و قیمت تمام شده محصول بالاتر و به تبع آن مصرف سرانه نیز کم می‌شود. لذا بکارگیری تمهیدات لازم جهت حفظ ثبات نسبی قیمت علوفه از اقدامات اساسی دستگاه‌های مسئول جهت رفع نگرانی دامداران از تداوم فعالیت خود می‌باشد. در حال حاضر تقریباً ۲۵ درصد نیاز غذایی دام‌های کشور از مراتع تأمین می‌شود و به دلیل مصرف غیر قابل کنترل و تخریب محیط زیست، سهم آن سالانه کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، ایران در منطقه اقلیمی خشک و نیمه خشک قرار گرفته و عمده زمین‌های کشاورزی آن به کشت غلات اختصاص دارد. به تبع این، دامپروری‌های کشور علاوه بر منابع علوفه‌ای و غلات، از بقایای زراعی و محصولات تولید شده جانبی در کشور در تغذیه دام‌های خود استفاده می‌کنند. به علاوه سالیانه حدود ۴ میلیون تن خوراک نیز وارد می‌شود که باعث خروج مقادیر زیادی ارز حاصل از فروش نفت از کشور می‌گردد. بنابراین یکی از بزرگترین دغدغه‌های بخش دامپروری در ایران، تأمین علوفه به ویژه علوفه با کیفیت در تغذیه دام است. در بعضی مناطق شاید علوفه به اندازه کافی وجود داشته باشد ولی متأسفانه

به علت عدم شناخت علوفه از دیدگاه تغذیه‌ای، استفاده مناسب از آنها صورت نمی‌پذیرد که این امر باعث اتلاف بخشی از سرمایه‌های کشور می‌شود.

بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی ایران در سال زراعی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰، تقریباً یک چهارم از تولیدات زراعی کشور (حدود ۲۰/۳ میلیون تن معادل ۲۶/۲ درصد از کل میزان تولید محصولات زراعی) مربوط به گیاهان علوفه‌ای است که بیانگر اهمیت این محصولات از لحاظ زراعی می‌باشد. از کل سطح برداشت نباتات علوفه‌ای، سهم یونجه ۶۲/۴ درصد، سهم ذرت علوفه‌ای ۱۷/۶ درصد، سهم شبدر ۷/۵ درصد و سهم سایر گیاهان علوفه‌ای ۱۲/۶ درصد بوده است. متأسفانه در شرایط ایران دیدگاه تخصصی در مورد نقش علوفه‌ها در تغذیه نشخوارکنندگان وجود ندارد. با توجه به شرایط اقلیمی خشک کشور و با توجه به اینکه حجم زیادی از آب‌های بخش کشاورزی صرف تولید گیاهان علوفه‌ای می‌شود، لازم و ضروری است که کارشناسان بخش تغذیه دام و زراعت نگاهی جدید به این قبیل گیاهان داشته باشند. بنابراین، با توجه به اینکه بخش عظیمی از آب‌ها و منابع انرژی کشور در فرآیند تولید گیاهان علوفه‌ای هزینه می‌شود، نبود موانع منظم از دستاوردهای علمی و کاربردی در خصوص بررسی دقیق علوفه‌ها از دیدگاه سببه‌های نشخوارکنندگان احساس می‌شود. در این کتاب سعی شده است تا آخرین دیدگاه‌ها و نظریات علمی و کاربردی در خصوص چگونگی نگهداری، ذخیره، فرآوری، ارزیابی و مصرف علوفه‌ها در دام‌ها به نشخوارکنندگان بیان شود.

اگر چه تأمین مواد مغذی مورد نیاز دام‌ها با استفاده از علوفه‌ها در مقایسه با کنسانتره‌ها معمولاً ارزان‌تر است، ولی کیفیت و ارزش غذایی علوفه‌ها متغیر است و در نهایت بر قیمت تمام شده جیره و بر کیفیت و کمیت محصول (مانند شیر و گوشت) تأثیر خواهد داشت. عوامل مختلفی مانند مرحله بلوغ، گونه، فصل چیدن، روش چیدن و ذخیره کردن، زمان چیدن، منطقه، عرض جغرافیایی و ... بر ارزش غذایی علوفه‌ها موثر هستند. به عنوان مثال در بعضی مناطق یونجه به صورت بسته‌بندی (پرس) جمع‌آوری می‌کند ولی در جاهای دیگر به صورت سیلاژ استفاده می‌کنند. این عوامل به طور معنی‌داری ویژگی‌های تغذیه‌ای علوفه‌ها را در نشخوارکنندگان تغییر خواهند داد. شاید بتوان در بعضی جیره‌ها به جای علوفه از کنسانتره استفاده کرد، ولی حضور علوفه‌ها در جیره نشخوارکنندگان ضروری است چون الیاف آنها در نگهداری سلامت شکمبه و تحریک نشخوار موثر است. بنابراین بررسی ارزش غذایی علوفه با توجه به متغیر بودن کیفیت آن ضروری است. علوفه‌های آلوده به کپک (ناشی از رشد قارچ‌هایی مانند آسپرژیلوس) که حاوی سمومی مانند آفلاتوکسین هستند، بر میزان آلودگی شیر و گوشت تولید شده توسط گاو (یا نشخوارکنندگان دیگر) در صورت مصرف بیش از حد علوفه آلوده موثر است و در نهایت ممکن است بر سلامت خود حیوان (مانند فعالیت‌های تولید مثلی) و مصرف‌کننده (که عمدتاً انسان است) موثر باشد.

شناخت ترکیب و ساختار سلول گیاهی و فیزیولوژی گیاه در قبل و بعد از برداشت در اتخاذ تصمیماتی مبنی بر زمان، روش برداشت و نوع ذخیره علوفه کمک خواهد کرد. در این کتاب سعی شده است به اثرات عوامل مختلف گیاهی، محیطی و روش‌های مختلف ذخیره سازی بر کیفیت و ارزش تغذیه‌ای علوفه مصرفی دام‌ها پرداخته شود. همچنین روش‌های متفاوتی برای ارزیابی کیفیت و ارزش غذایی علوفه‌ها در تغذیه نشخوارکنندگان وجود دارد که در این کتاب تا حدودی به آنها اشاره شده است. در فصل‌های دیگر کتاب به بررسی ارزش غذایی یونجه و سیلاژ ذرت و نقش آنها در جیره گاوهای شیرده که پرکاربردترین علوفه‌ها در شرایط ایران هستند، پرداخته شده است. برخی گیاهان شورزیست اخیراً به‌عنوان منابع علوفه‌ای جدید در تغذیه نشخوارکنندگان مطرح شده‌اند که در فصلی از کتاب به آنها پرداخته شده است.

در فصل آخر کتاب ارزش غذایی کاه‌ها در شرایط ایران بررسی شده است. بنابر آمار نامه زراعی ایران، تولید نه‌مئی نلات (گندم، جو و برنج) در سال ۱۳۹۰ بیش از ۲۲/۴ میلیون تن برآورد شده و از آنجا که هر ساله شاهد رشد جمعیت و افزایش سطح زیر کشت غلات هستیم، مقدار محصولات حاصل از این محصولات اصلی روز به روز در کشور بیشتر می‌شود. با توجه به اینکه با تولید هر یک‌هکتار غله حدود ۱ تا ۲ کیلوگرم (میانگین ۱/۳ کیلوگرم) کاه تولید می‌شود، بنابراین سالیانه حدود ۲۶ میلیون تن کاه از این منابع تولید می‌شود که حدود ۲۵۰ کیلوگرم کاه به ازای هر واحد دسی می‌اشد علی‌رغم اینکه این سهم عظیم می‌تواند تأمین‌کننده بیش از ۶ ماه احتیاجات نگهداری یا ۳ ماه احتیاج رشد (۲ برابر نگهداری) تمامی دام‌های کشور را تأمین نماید، با این حال به‌دلیل استفاده نادرست و عدم فرآوری مناسب، میزان قابلیت هضم این محصول بسیار پایین بوده و نقش قابل توجهی در تأمین مواد مغذی دام‌ها ایفا نمی‌کند. لذا در فصل آخر کتاب در خصوص ارزش غذایی کاه‌ها در شرایط ایران و همچنین اثرات فرآوری‌ها و تیمارهای مختلف در افزایش و بهبود ارزش تغذیه‌ای آن بحث شده است.

کتاب حاضر طوری جمع‌آوری و تألیف شده است که برای کارشناسان واحد بزرگ پرورش گاوهای شیرده، دانشجویان رشته علوم دامی به ویژه گرایش تغذیه دام در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری و کارشناسان و دانشجویان بخش زراعت گیاهان علوفه‌ای قابل توصیه است. در پایان از جناب آقای دکتر عباسعلی ناصریان استاد گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد که مشوق اصلی تهیه و تنظیم و ویراستار علمی این کتاب بودند، از جناب آقای مهندس مهدی محمودی ایبانه دانشجوی دکتری تغذیه دام دانشگاه بوعلی سینا همدان برای کمک در تدوین فصل هفتم، از جناب آقای دکتر ابراهیم قاسمی استادیار گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان برای کمک در تدوین فصل هشتم و سایر عزیزان که ما را در تألیف و گردآوری این مجموعه کمک کردند

تشکر و سپاسگذاری می‌کنیم. امید است که مطالب موجود در این کتاب برای کمک به صنعت دامپروری که دغدغه اصلی آن تهیه خوراک است، مثمر به ثمر باشد. از آنجایی که هیچ اثری حتی آثار علمی خالی از ضعف و اشکال نیستند، بنابراین مشتاقانه منتظر نقطه نظرات شما خوانندگان محترم در خصوص مطالب کتاب هستیم تا ما را در راستای ارتقای کیفی کتاب در ویرایش‌های بعدی یاری کند. بر خود لازم می‌دانیم به پاس خدمات ارزنده اساتید گرانقدر بخش صنعت پرورش گاو شیری ایران، آقایان استاد عباسعلی ناصریان (دانشگاه فردوسی مشهد) و استاد غلامرضا قربانی (دانشگاه صنعتی اصفهان)، این اثر ناچیز را به ایشان تقدیم کنیم.

khorvash@cc.iut.ac.ir

m.yari@malayeru.ac.ir

hamidmh@tabrizu.ac.ir

دکتر محمد خورش

دکتر مجتبی یاری

دکتر حمید محمد اده

فهرست مطالب

۱: ترکیب شناسی بافت گیاهی و ارتباط آن با ارزش غذایی علوفه در تغذیه نشخوارکنندگان..... ۱

- ۱-۱- مقدمه..... ۱
- ۱-۲- ویژگی های دواره سلولی..... ۴
- ۱-۲-۱- ترکیب..... ۴
- ۱-۲-۲- محل قرار گرفتن و توسعه و نمو بافت ها..... ۷
- ۱-۲-۳- بلوغ گیاه..... ۹
- ۱-۳- لیگنینی شدن و قابلیت هضم..... ۹
- ۱-۳-۱- غلظت لیگنین..... ۹
- ۱-۳-۲- ساختار لیگنین..... ۱۲
- ۱-۳-۳- پیوندهای عرضی پرولات..... ۱۲
- ۱-۴- هضم بافت..... ۱۳
- ۱-۴-۱- اثرات لیگنینی شدن..... ۱۳
- ۱-۴-۲- قابلیت دسترسی..... ۱۴
- ۱-۵- منابع مورد استفاده..... ۱۵

۲: ارزیابی کیفیت علوفه در تغذیه نشخوارکنندگان..... ۱۷

- ۲-۱- مقدمه..... ۱۷
- ۲-۲- ارزیابی ظاهری کیفیت علوفه..... ۱۸
- ۲-۳- شاخص های مورد استفاده در ارزیابی کیفیت علوفه به صورت غیر مستقیم..... ۱۹
- ۲-۳-۱- ارزش نسبی خوراک..... ۱۹
- ۲-۳-۲- شاخص کیفیت..... ۱۹
- ۲-۳-۳- مشکلات مربوط به RFV و QI و نیاز به یک شاخص جدید..... ۲۰
- ۲-۴- پیش بینی کیفیت نسبی علوفه..... ۲۲
- ۲-۴-۱- قابلیت هضم الیاف علوفه..... ۲۴
- ۲-۵- طیف سنجی مادون قرمز..... ۲۹
- ۲-۶- منابع مورد استفاده..... ۳۱

۳: فیزیولوژی گیاهان علوفه‌ای در پیش و پس از چیدن از دیدگاه تغذیه نشخوارکنندگان..... ۳۵

- ۳-۱- مقدمه..... ۳۵
- ۳-۲- وضعیت فیزیولوژیکی علوفه پیش از چیدن..... ۳۵
- ۳-۳- وضعیت فیزیولوژیکی علوفه پس از چیدن..... ۳۹
- ۳-۳-۱- خشک کردن علوفه در مزرعه..... ۳۹
- ۳-۳-۲- تغییرات فیزیکی در گیاه در زمان خشک شدن در مزرعه..... ۴۳
- ۳-۴- تغییرات در مواد مغذی علوفه در مرحله انبارداری..... ۴۵
- منابع مورد استفاده..... ۵۶

۴: ارزیابی علوفه یونجه در تغذیه نشخوارکنندگان..... ۵۹

- ۴-۱- مقدمه..... ۵۹
- ۴-۲- تفسیر مراحل مختلف بلوغ یونجه..... ۶۰
- ۴-۳- ارزیابی ظاهری کیفیت علوفه یونجه..... ۶۱
- ۴-۴- اثر مرحله بلوغ بر برش و ویژگی‌های زراعی یونجه..... ۶۵
- ۴-۵- اثر عمومی مرحله بلوغ در زمان چیدن در روز بر کیفیت علوفه یونجه..... ۷۰
- ۴-۵-۱- ترکیب شیمیایی، بخش‌های ریشه‌ها، ربه‌هیدرات و پروتئین و غلظت انرژی یونجه برداشت شده به صورت خشک..... ۷۱
- ۴-۵-۲- استفاده از روش کیسه‌های نایلونی برای ارزیابی کیفیت علوفه یونجه..... ۸۲
- ۴-۵-۳- استفاده از تکنیک تولید گاز برای ارزیابی ارزش تغذیه‌ای یونجه در نشخوارکنندگان..... ۸۳
- ۴-۶- اثر زمان چیدن در روز و مرحله رشد یونجه بر عملکرد حیوان نشخوارکننده..... ۹۳
- ۴-۷- اثر شرایط آب و هوایی در فصل‌های مختلف رشد بر کیفیت علوفه یونجه..... ۹۵
- ۴-۸- درجه حرارت هوا..... ۹۷
- ۴-۹- نور و طول روز..... ۹۸
- ۴-۱۰- طول دوره نوردهی..... ۹۸
- ۴-۱۱- عرض جغرافیایی..... ۹۹
- منابع مورد استفاده..... ۱۰۰

۵: سیلاژ..... ۱۰۷

- ۵-۱- مقدمه..... ۱۰۷
- ۵-۲- مزایای سیلو کردن..... ۱۰۸
- ۵-۳- معایب سیلو کردن..... ۱۰۹
- ۵-۴- مراحل تخمیر علوفه سیلویی..... ۱۰۹

۱۰۹	۵-۴-۱- مرحله هوازی
۱۱۰	۵-۴-۲- مرحله تخمیر
۱۱۱	۵-۴-۳- مرحله پایداری
۱۱۲	۵-۴-۴- مرحله خوراکدهی
۱۱۲	۵-۵-۵- ضایعات مواد مغذی در فرآیند سیلو کردن
۱۱۳	۵-۵-۱- ضایعات در مزرعه
۱۱۳	۵-۵-۲- ضایعات اکسیداسیونی
۱۱۳	۵-۵-۳- ضایعات تخمیری
۱۱۴	۵-۵-۴- ضایعات فساد هوازی پس از باز کردن سیلو
۱۱۴	۵-۶-۶- فرآیندهای مختلف در سیلاژ
۱۱۵	۵-۶-۶- فرآیندهای گیاهی
۱۱۶	۵-۶-۶- فرآیندهای میکروبی
۱۲۳	۵-۶-۳- فرآیندهای شیمیایی
۱۲۳	۵-۷-۷- گیاهان مناسب برای سیلاژ کردن
۱۲۴	۵-۷-۱- سیلاژ ذرت
۱۲۶	۵-۷-۲- سیلاژ جو
۱۲۶	۵-۷-۳- سیلاژ گندم
۱۲۷	۵-۷-۴- سیلاژ آفتابگردان
۱۲۸	۵-۷-۵- سیلاژ سورگوم
۱۲۸	۵-۷-۶- سیلاژ برگ چغندر
۱۲۸	۵-۷-۷- سیلاژ تفاله چغندر قند
۱۲۸	۵-۷-۸- سیلاژ لگومینه‌ها
۱۲۹	۵-۷-۹- سیلاژ سیب زمینی
۱۲۹	۵-۸-۸- نکات اساسی در مدیریت عملیات سیلو کردن
۱۳۳	۵-۹-۹- عوامل مؤثر بر کیفیت سیلاژ
۱۳۳	۵-۹-۱- مرحله بلوغ علوفه و ترکیب شیمیایی گیاه
۱۳۸	۵-۹-۲- جمعیت میکروبی علوفه
۱۳۸	۵-۹-۳- مدت زمان ذخیره‌سازی و نگهداری سیلاژ
۱۳۹	۵-۹-۴- سرمازدگی
۱۴۰	۵-۹-۵- افزودنی‌های سیلاژ
۱۴۰	۵-۱۰-۱۰- افزودنی‌های سیلاژ
۱۴۰	۵-۱۰-۱- ممانعت کننده‌های تخمیر (بازدارنده‌های تخمیر)
۱۴۱	۵-۱۰-۲- افزایش دهنده‌های پایداری هوازی
۱۴۲	۵-۱۰-۳- مواد غذایی و جاذب‌ها

- ۱۴۲..... ۵-۱۰-۴- محرک‌های تخمیر
- ۱۵۱..... ۵-۱۱- تغذیه سیلاژ
- ۱۵۲..... ۵-۱۱-۱- آنالیز سیلاژ
- ۱۵۴..... ۵-۱۱-۲- تغذیه سیلاژ در نشخوارکنندگان
- ۱۵۶..... ۵-۱۱-۳- مشکلات مربوط به تغذیه سیلاژ
- ۱۵۷..... ۵-۱۲- ساختمان سیلو
- ۱۵۸..... ۵-۱۲-۱- سیلوهای کومه‌ای بدون دیواره نگهدارنده
- ۱۵۸..... ۵-۱۲-۲- سیلوهای برجی یا عمودی
- ۱۶۰..... ۵-۱۲-۳- سیله‌های افقی
- ۱۶۲..... ۵-۱۲-۴- سیلوهایی با دیواره قابل انعطاف (کپه‌ای، دپویی)
- ۱۶۲..... ۵-۱۲-۵- سیلوهای پلاستیکی سوسیسی شکل
- ۱۶۳..... ۵-۱۲-۶- سیلوهای فلزی
- ۱۶۳..... ۵-۱۲-۷- سیرهای به شکل بسته‌های بزرگ
- ۱۶۴..... منابع مورد استفاده
- ۱۷۱..... ۶: نقش علوفه در تغذیه گاوهای سیر
- ۱۷۱..... ۶-۱- مقدمه
- ۱۷۲..... ۶-۲- اثر روش نگهداری علوفه یونجه بر عملکرد گاوهای شیرده
- ۱۷۷..... ۶-۳- اثر حضور علوفه یونجه به همراه سیلر ذرت در جیره بر عملکرد گاوهای شیرده
- ۱۷۹..... ۶-۴- اندازه ذرات علوفه و اندازه‌گیری الیاف موثر
- ۱۸۲..... ۶-۵- توازن بین الیاف فیزیکی موثر و نشاسته قابل تجزیه در شکمبه
- ۱۸۳..... ۶-۶- ارتباط بین محیط شکمبه و پاسخ‌های تولیدی گاوهای شیرده
- ۱۸۳..... ۶-۶-۱- چرا نگهداری pH شکمبه در دامنه نرمال مهم است؟
- ۱۸۷..... ۶-۶-۲- اثرات غلظت الیاف جیره و نشاسته قابل تجزیه در شکمبه بر تولید چربی شیر
- ۱۹۰..... منابع مورد استفاده
- ۱۹۵..... ۷: گیاهان شورپسند به عنوان منبع علوفه‌ای جدید در تغذیه نشخوار کنندگان
- ۱۹۵..... ۷-۱- چشم انداز گیاهان شورپسند و زمین‌های شور جهان
- ۱۹۶..... ۷-۲- پراکنش اراضی شور و بیابانی در ایران
- ۱۹۷..... ۷-۳- تولید گیاهان شورزیست با استفاده از کشاورزی شورزیست
- ۱۹۸..... ۷-۴- اهلی کردن هالوفیت‌ها به عنوان گیاه جدید
- ۱۹۹..... ۷-۵- کشت گیاهان شورزیست در ایران
- ۲۰۱..... ۷-۶- ارزش تغذیه‌ای هالوفیت‌های علوفه‌ای

۲۰۳	منابع مورد استفاده
۲۰۷	۸- بررسی ارزش غذایی کاه در تغذیه نشخوارکنندگان
۲۰۷	۸-۱- دامپروری در ایران
۲۰۹	۸-۲- ریخت شناسی کاه غلات
۲۱۳	۸-۳- بافت های گیاهی
۲۱۵	۸-۴- دیواره سلولی
۲۱۷	۸-۵- عوامل تأثیرگذار بر هضم کاه
۲۱۷	۸-۵-۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی
۲۲۵	۸-۵-۲- میکروب های (عمل کننده) شکمبه و هضم
۲۲۷	۸-۵-۳- بست مناسب برای رشد و فعالیت میکروبی شکمبه
۲۲۹	۸-۵-۴- فرصت هضم یا زمان ماندگاری (عاملی که توسط حیوان تعیین می شود)
۲۳۱	۸-۶- فرآوری کاه
۲۳۲	۸-۶-۱- عمل آوری یمپل
۲۳۵	۸-۶-۲- عمل آوری تریبکی
۲۳۵	۸-۶-۳- عمل آوری زیستی
۲۳۶	۸-۷- ارزش غذایی کاه در جیره ی نشخوارکنندگان
۲۳۸	۸-۸- سلامتی دام
۲۳۸	منابع مورد استفاده