# بررسی ترکیبات شیمیایی تفاله گلاب گیری و امکان سیلو کردن آن با استفاده از مواد افزودنی

• حسن فضائلی ، • مجتبی زاهدی‌فر و • حسین نوروزیان، اعضای هیأت علمی
مؤسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور
• سیدمرتضی علوی، کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۴

E-mail: fazaeli2000@yahoo.com

## چکیده

تفاله گلاب‌گیری، بقایای تقطیر گل محمدی می باشد که مورد استفاده‌ای نداشته و انباشت آن سبب آلودگی‌های زیست محیطی می‌گردد. در این پژوهش که به منظور بررسی ترکیبات شیمیایی و امکان سیلو نمودن این بقایا انجام گرفت ، تفاله گلاب گیری تازه ، از منطقه کاشان تهیه و ترکیبات شیمیایی آن تعیین گردید. سپس تفاله تهیه شده همراه با نسبت‌های متفاوتی از مواد افزودنی شامل کاه گندم ، سبوس گندم ، تفاله خشک چغندر و نیز یک درصد آهک در داخل سطل‌های پلاستیکی ۶ لیتری سیلو گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با ۱۰ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد وپس از گذشت یک ماه، کلیه سیلوها مورد ارزشیابی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به ترکیبات شیمیایی نشان داد که میزان ماده آلی ، پروتئین خام ، الیاف خام ، چربی خام و ان-اف-ای در تفاله گلاب گیری، بر اساس ماده خشک، به ترتیب ۹۴/۴ ، ۱۱ ، ۲۴ ، ۲/۴ ، ۵۷/۳ درصد و انرژی خام ۴۵۲۵ کالری بر گرم بود. غلظت عناصر معدنی پر نیاز شامل: کلسیم ، فسفر و منیزیم ، به ترتیب ۰/۸۴ ، ۰/۱۴ و ۰/۸ در صد و عناصر معدنی کم نیاز شامل: آهن و مس به ترتیب ۲۵۰ و ۸/۳ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. نتایج مربوط به سیلوهای آزمایشی مشخص نمود که میزان ماده خشک در تیمارهای مختلف ، بین ۲۶/۷ تا ۳۶/۶ درصد متغیر بود که تفاوت بین آنها معنی دار($p<0/05$) بود. ارقام مربوط به pH سیلوها از حداقل ۴/۰۸ در تیمار حاوی ۷۹ درصد تفاله همراه با ۲۰درصد تفاله چغندر و یک درصد آهک ، تا حد اکثر ۴/۳۶ در تیمار حاوی ۸۲/۵ درصد تفاله گلاب ، همراه با ۱۱ درصد کاه گندم ، ۵/۵ درصد سبوس گندم ویک درصد آهک متغیر بود که تفاوت بین آنها نیز معنی دار ($p<0/05$) بود. به طور کلی دو تیمار که به ترتیب حاوی ۷۹ ، ۲۰ و ۱ در صد تفاله گل، تفاله چغندر و آهک و یا ۷۹ ، ۱۰ ، ۱۰ و ۱ درصد تفاله گل، کاه گندم ، تفاله چغندر و آهک بودند با دارا بودن pH ۴/۰۸ و ۴/۰۹ و ماده خشک ۲۹/۷ و ۳۲ درصد از نظر کیفیت در رتبه خوب ارزشیابی شدند و نسبت به دیگر سیلوها برتری داشتند.

کلمات کلیدی: تفاله گلاب گیری، ترکیبات شیمیایی ، سیلوهای آزمایشگاهی ، مواد افزودنی



Archive of SID
Pajouhesh & Sazandegi
www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:72 pp: 58-65

**Chemical composition and ensiling of domask rose extraction residue with different additives**

*By: H. Fazaeli .,M. Zahedifar., H. Nouroozian., Research Staffs of Animal Science Research Institute of Iran., S. M. Alavi: Expert of Animal Science Research Institute of Iran.*

Domask Rose residue is an available by-product, remained after extraction processing of rose flower in some parts of Iran, which constitutes a potential environmental pollutant and cost effective for disposal. This experiment was conducted to determine the chemical composition and ensiling potential of this by-product. The residue was collected from processing plants around Kashan area, central region of rose industry, and analysed chemically. Using a completely randomized design, the collected substance was ensiled, together with different amounts of effluent absorbents such as wheat straw, dry shredded beet pulp, wheat bran and limestone powder, to provide optimum dry matter and ensiling conditions. The materials were completely mixed and ensiled in 40 sealed plastic containers (6 liters volume), including 10 treatments and 4 replicates. After one month, all containers were opened and silage characteristics evaluated.The OM, CP, CF, EE, NFE, of Rose residue were 94.4, 11, 24, 2.4 and 57.3 percent in dry mater (DM) respectively and GE was 4525 cal/g of DM. The DM content of silages varied from 26.7 to 36.6 percent, which was significantly ($p<0.05$) different among the treatments. the values of pH were varied between 4.08 and 4.36 and significant ($p<0.05$) differences were observed among the treatments. The treatments contained rose residue, sugar beet shredded and limestone 79, 20 and 1 percent respectively or Rose residue, sugar beet shredded, wheat straw and limestone 79, 10, 10 and 1 percent respectively, had optimised DM and lower pH, which were considered as good quality silages.

**Key words**: Rose extraction residue, Chemical composition, Laboratory scale silo, Additives

## مقدمه

در بین گونه‌های متنوع گل سرخ ، گل محمدی از خانواده Rosaceus و با نام علمی *Rosa damascena* ، گونه منحصر به فرد در ایران می‌باشد. بر اساس منابع و اسناد مختلف و بنا به نظر اکثر کارشناسان زیست گیاهی ، مهد پرورش این گونه گیاهی از ایران آغاز شده و سپس به دیگر نقاط جهان انتشار یافته است (۱). گل محمدی را که می‌توان به عنوان طلای معطر قلمداد نمود ، گلی نیمه پرپر، صورتی رنگ بسیار خوشبو، گلبرگ ها تخم مرغی شکل و دارای ۵ تا ۷ برگچه و یک دم برگ است (۸).

نقاط زیرکشت گل محمدی اغلب در مناطق کوهپایه ای و اقالیم خشک و نیمه خشک با تابستان‌های معتدل و خشک و زمستان‌های سرد واقع می‌باشد و محصول عمده این گیاه ، گلاب ، اسانس و گلبرگ خشک می‌باشد ، که از آنها در صنایع دارویی ، عطرسازی، فرآورده‌های بهداشتی و آرایشی و صنایع غذایی استفاده می‌شود. در حال حاضر کشت گل محمدی در ۱۴ استان کشور صورت می‌پذیرد که مهمترین آنها استان‌های کرمان، فارس، اصفهان و آذربایجان شرقی است. از مجموع محصول گل تولیدی، سالانه بیش از ۸۵۰۰ تن گلاب و متجاوز از ۶۰۰ لیتر اسانس استحصال می‌گردد (۸،۷).

آنچه که پس از پایان فرایند گلاب‌گیری به صورت تفاله باقی می ماند، بلا استفاده بوده و معمولاً در محیط اطراف دفع می‌شود. در سوالات و کاوش های حضوری از گلاب گیران ، چنین استنباط گردید که چنانچه این تفاله به خوبی خشک گردد ، دام‌ها به خوردن آن رغبت نشان می‌دهند. در هر صورت به نظر می‌رسد این بقایا دارای ارزش غذایی بوده و بتوان از آن در تغذیه دام استفاده نمود لیکن با توجه به بالا بودن میزان رطوبت ، نگهداری آن یک مسئله اساسی محسوب می‌شود که ممکن است از طریق سیلو کردن قابل حل باشد.

عامل اصلی در فرآیند تخمیر سیلویی کاهش pH و رسیدن آن به نقطه‌ای است که فعالیت‌های بیولوژیکی و بیوشیمیایی در آن متوقف گردد(۱۵،۱۴). در این صورت است که شرایط حفظ ماده خوراکی فراهم شده و از ضایعات مواد مغذی آن جلوگیری می‌شود. بنابراین فراهم آوردن شرایط محیطی مناسب ( رطوبت ، کربوهیدرات‌های قابل تخمیر و حذف اکسیژن از محیط) به منظور فعال شدن باکتری های تولید کننده اسید لاکتیک بسیار مهم است (۲۶،۱۸،۵).

بعضی از خوراک‌ها دارای خصوصیات مناسب سیلویی بوده و برای سیلوکردن آن ها نیاز به کاربرد مواد اضافی نیست ، بلکه خارج کردن اکسیژن و پوشانیدن کامل توده مواد سیلو شده کفایت می‌کند لیکن بسیاری از مواد خوراکی ، مانند تفاله گلاب گیری ، به دلیل بالا بودن رطوبت ، خصوصیات مناسب سیلو شدن را ندارند ، از این رو برای جبران چنین نقایصی می توان از مواد افزودنی در هنگام سیلو کردن آن ها استفاده نمود ( ۲۲ ، ۲۰ ، ۱۶).

فضائلی و همکاران (۶) از کاه برنج ، بلغور جو و ملاس چغندر قند جهت کاهش رطوبت و افزایش مواد قندی قابل تخمیر جهت سیلو کردن شبدر برسیم استفاده نمودند و گزارش دادند که افزودن کاه برنج و ملاس سبب بهبود خاصیت سیلو گردید ، اما بلغور جو چنین خاصیتی را نشان نداد.



Archive of SID

www.SID.ir

همچنین گزارش شده است که با استفاده از کاه برنج به عنوان ماده جذب کننده رطوبت ، همراه با تفاله پرتقال مخلوط مناسبی جهت سیلو شدن می‌توان تهیه نمود (۴). در مورد کاربرد بلغور جو و تفاله خشک چغندرقند نیز تجربیاتی وجود دارد به نحوی که محققین(۹) ، با افزودن ۶۵ کیلوگرم از این مواد در هر تن علف چمنی (در زمان سیلو کردن) میزان ماده خشک را از ۲۳ به ۳۲ درصد افزایش دادند.

محققین به منظور تامین حد مطلوب ماده خشک علوفه یونجه (حاوی ۱۹/۳ درصد ماده خشک) قبل از سیلو کردن آن، از نسبت‌های ۶/۴ ، ۱۲/۸ و ۱۹/۲ درصد بلغور جو استفاده کردند (۱۴). در صورتی‌که رطوبت مواد سیلویی بیش از حد باشد ، با پژمرده نمودن می‌توان رطوبت را کاهش داد و میزان ماده خشک را به حد مطلوب رسانید ، اما در مواردی که چنین امری عملی نباشد جهت جبران این نقیصه از مواد افزودنی نگهدارنده و یا جاذب الرطوبه می‌توان استفاده نمود (۲۹،۲۳). تا کنون از مواد افزودنی مختلفی جهت کاهش رطوبت مواد سیلویی استفاده شده است. حد مطلوب رطوبت در مواد سیلویی عموماً بین ۶۵ - ۷۵ درصد می‌باشد. بالا بودن و یا پایین بودن رطوبت سبب می‌گردد تا محیط برای فعال شدن باکتری‌های لاکتیک نامناسب شده و تخمیر غیر لاکتیکی فعال گردد که مطلوب نظر نمی‌باشد (۲۱) .

به طور کلی استفاده از تفاله‌های خشک مانند تفاله خشک چغندر قند و تفاله خشک مرکبات به عنوان جذب کننده رطوبت مازاد در سیلو نتایج خوبی را در بر داشته است. از کاه‌ها نیز می‌توان بدین منظور استفاده نمود اما در آن صورت ، مواد سیلو شده ارزش غذایی پایین تری خواهد داشت (۲۰،۱۹). استفاده از موادی مانند آهک و ترکیبات مشابه نیز در زمان سیلو نمودن علوفه به منظور جذب رطوبت ، افزایش تولید اسید لاکتیک و استیک در سیلو و نیز بالا بردن غلظت کلسیم در علوفه تجربه شده است (۲۸،۱۲).

به هر صورت ، تفاله گلاب‌گیری یک فراورده فرعی صنایع گلاب و اسانس‌گیری بوده که دفع آن در محیط اطراف می‌تواند شرایط مساعدی را برای رشد قارچها و کپک‌ها و آلودگی‌های زیست محیطی در اماکن گلاب‌گیری فراهم آورد. بنابراین پژوهش حاضر به منظور بررسی ترکیب شیمیایی و امکان سیلو نمودن تفاله گلاب‌گیری با استفاده از مواد افزودنی طراحی و اجرا گردید.

## مواد و روش‌ها

### تهیه تفاله گلاب‌گیری

در اوایل فصل گلاب‌گیری (اواسط اردیبهشت) به سه کارگاه در منطقه کاشان مراجعه نموده و از بقایای بر جای مانده از گلاب گیری تازه نمونه برداری بعمل آمد. نمونه‌های تهیه شده بلا فاصله توزین و در هوای آفتابی خشک گرد ید و پس از خشک شدن میزان ماده خشک آنها (بر حسب هوا خشک) محاسبه شد. نمونه‌ها توسط آسیاب مجهز به الک یک میلی‌متری آسیاب گردید و ترکیبات شیمیایی آن‌ها شامل: ماده خشک ، پروتئین خام، خا کستر خام، الیاف خام، چربی خام بر اساس روش تجزیه تقریبی و مطابق با استانداردهای آزمایشگاهی تعیین گردید (۱۰). همچنین دیواره سلولی[1](NDF ) و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز[2] (ADF ) در نمونه‌ها، اندازه‌گیری شد (۳۱). جهت اندازه‌گیری غلظت کلسیم، منیزیم، آهن و مس نیز آماده سازی نمونه‌ها با روش حل در اسید انجام گرفت و سپس با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی میزان هر عنصر تعیین گردید (۱۱،۱۰). غلظت فسفر نیز به روش مولیبدات و با استفاده از اسپکتروفتومتر و با طول موج ۴۱۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (۱۰).

### سیلوهای آزمایشی

با استفاده از اطلاعات اولیه حاصل از تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌ها، بار دیگر به منطقه قمصر کاشان مراجعه و بقایای گلاب‌گیری تازه به میزان مورد نیاز ( حدود ۲۰۰ کیلوگرم) تهیه و بلافاصله به مؤسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور انتقال داده شد. روز بعد ، عملیات سیلو کردن تفاله گلاب‌گیری همراه با مواد افزودنی انجام گرفت. بدین منظور با توجه به میزان رطوبت تفاله گلاب‌گیری، از کاه گندم ، سبوس گندم و تفاله خشک چغندر به مقادیر مناسب (به حدی که رطوبت قابل قبولی در مخلوط مواد سیلو یی تامین گردد) به اضافه آهک برای هر تیمار استفاده شد. مواد مربوط به هر نوع سیلوبه خوبی مخلوط گردید و سپس در داخل سطل های پلاستیکی ۶ لیتری سیلو شد. مواد مورد استفاده و تیمارهای آزمایشی در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با ۱۰ تیمار و ۴ تکرار یعنی جمعاً ۴۰ واحد آزمایشی اجرا گردید. پس از گذشت یک ماه، کلیه سیلوها مورد ارزشیابی و قضاوت ظاهری قرار گرفت. رنگ، بو، ساختمان ظاهری و وضعیت فیزیکی با روش حسی و مشاهده‌ای و ارتفاع کپک زدگی روی هر سیلو به طریق اندازه گیری مشخص گردید وpH سیلوها در همان زمان ، با استفاده از دستگاه سیار مجهز به الکترود مخصوص مواد مرطوب اندازه‌گیری شد و از معیار بوی ترشی و اسیدی ، برای تعیین نمره اسیدی استفاده شد (۳۰،۲۷،۲). از هر واحد آزمایشی یک نمونه ، حدود ۳۰۰ گرمی تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال داده شد و ماده خشک در آزمایشگاه تعیین گردید. اطلاعات بدست آمده از ارزشیابی ظاهری، pH و ماده خشک، با استفاده از نرم افزار(۲۵) SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه و در نتیجه تیمارهای برتر مشخص شدند.

## نتایج و بحث

### ترکیبات شیمیایی

اطلاعات بدست آمده از تجزیه شیمیایی نمونه‌ها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همان طور که در جدول مشاهده می‌گردد، میزان ماده خشک تفاله گلاب گیری بسیار پایین و بین ۸/۸ تا ۱۵/۲ درصد متغیر می‌باشد. با توجه به این که محصول گل ، جهت فرآیند گلاب گیری ، در داخل دیگ حاوی آب قرار می‌گیرد و در اثر حرارت دادن ، طی چند ساعت، عصاره آن خارج و تقطیر می‌گردد ، تفاله باقیمانده را که در پایان فرآیند از داخل دیگ خارج می‌کنند حاوی رطوبت بسیار زیادی است. ارقام ۸/۸ و ۹/۱ در صد رطوبت ارائه شده در جدول ۲ مربوط به نمونه های تهیه شده از دو کارگاه گلاب گیری ، بلافاصله پس از تخلیه تفاله گلاب ، می‌باشد در حالی‌که نمونه تهیه شده از تفاله دپو شده (حدود ۵ ساعت پس از تخلیه)



Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- مواد افزودنی و نسبت هر کدام (بر حسب درصد) در تیمارهای آزمایشی.

| مواد افزودنی | تیمارها | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ |
| تفاله گلاب گیری* | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۸۲/۵ | ۷۹ | ۷۹ | ۷۹ |
| کاه گندم | ۱۶/۵ | ۱۱ | ۵/۵ | - | ۱۱ | ۵/۵ | ۵/۵ | - | - | ۱۰ |
| سبوس گندم | - | ۵/۵ | ۱۱ | ۱۶/۵ | - | - | ۵/۵ | - | ۱۰ | - |
| تفاله خشک چغندر | - | - | - | - | ۵/۵ | ۱۱ | ۵/۵ | ۲۰ | ۱۰ | ۱۰ |
| آهک | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |

* بر حسب وزن تر

جدول ۲ - ترکیبات شیمیایی تفاله گلاب‌گیری تازه

| موارد اندازه گیری شده | کارگاه های نمونه برداری شده | | | میانگین کارگاه ها | ضریب تغییرات ٪ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | | |
| ماده خشک (٪) | *۸/۸ | *۹/۱ | **۱۵/۲ | ۱۱/۰۳ | - |
| ترکیبات شیمیایی بر حسب گرم در کیلو گرم ماده خشک | | | | | |
| ماده آلی | ۹۴۴ | ۹۴۵ | ۹۴۴ | ۹۴۴ | /۰۵ |
| خاکستر خام | ۵۶ | ۵۵ | ۵۶ | ۵۶ | /۸۵ |
| پروتئین خام | ۱۰۲ | ۱۰۹ | ۱۱۹ | ۱۱۰ | ۶/۳ |
| الیاف خام | ۲۵۰ | ۲۵۰ | ۲۲۰ | ۲۴۰ | ۵/۲ |
| چربی خام | ۲۴ | ۲۷ | ۲۰ | ۲۴ | ۱۲/۱۲ |
| ان-اف-ای | ۵۷۲ | ۵۶۳ | ۵۸۵ | ۵۷۳ | ۱/۶ |
| دیواره سلولی (NDF) | ۳۴۶ | ۳۸۶ | ۳۰۲ | ۳۴۵ | ۹/۹۵ |
| دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز(ADF) | ۲۸۴ | ۳۰۸ | ۲۲۲ | ۲۷۱ | ۱۳/۴ |
| همی‌سلولز | ۶۲ | ۷۸ | ۸۰ | ۷۴ | ۱۱ |
| انرژی خام (کالری در گرم) | ۴۵۲۵ | ۴۵۳۸ | ۴۵۱۲ | ۴۵۲۵ | /۲۳ |

* بلافاصله پس از تخلیه تفاله نمونه برداری شد.

** از تفاله انباشته شده نمونه برداری شد.

حاوی ۱۵/۲ درصد ماده خشک بود. در این پژوهش به منظور کاهش میزان رطوبت ، تفاله گلاب به مدت ۲۴ ساعت در زمین شیب دار انباشته شد آنگاه به انتقال آن اقدام گردید، اما در عین حال میزان ماده خشک آن جهت سیلو کردن به حد مناسبی نرسید، از این رو از مواد جاذب الرطوبه جهت سیلو نمودن استفاده شد.

همانطوری که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود ، بخش اصلی ماده خشک تفاله گل را ماده آلی تشکیل می‌دهد و پروتئین آن نیز قابل توجه بوده به نحوی که از علوفه هایی مانند ذرت و سورگوم بالاتر ( ۱۱ در مقابل ۸ ) است (۵ ،۳). از نظر غلظت دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز (ADF )، و نیز میزان همی‌سلولز ، این ماده خوراکی مشابه علوفه مرغوب می باشد. در میان عناصر معدنی اندازه گیری شده ، غلظت منیزیم ، (۱/ ± ۰/۸ در صد) قابل توجه می باشد. با توجه به موارد ذکر شده، تفاله گلاب را از نظر ترکیبات مغذی می‌توان با علوفه گندمیان مقایسه نمود و آن را در ردیف مواد خشبی دسته بندی نمود (۳۳).



Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳ - نتایج مربوط به ارزشیابی سیلوهای آزمایشی.

| تیمار | درصد افزودنی‌ها در تیمارهای آزمایشی | | | | | | خصوصیات سیلویی | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تفاله گلاب | کاه گندم | سبوس گندم | تفاله چغندر | آهک | | ماده خشک (٪) | pH | نمره اسیدی | بافت فیزیکی | کپک زدگی (سانتیمتر) | رنگ |
| ۱ | ۸۲/۵ | ۱۶/۵ | – | – | ۱ | | ۲۷/۷$^{bc}$ | ۴/۳۱$^{ab}$ | ۹/۱۳$^{a}$ | ۳/۰$^{c}$ | ۰/۴۸$^{d}$ | ۲ |
| ۲ | ۸۲/۵ | ۱۱ | ۵/۵ | – | ۱ | | ۲۸/۵$^{bc}$ | ۴/۳۶$^{a}$ | ۷/۰$^{f}$ | ۳/۵$^{b}$ | ۰/۵۳$^{d}$ | ۲ |
| ۳ | ۸۲/۵ | ۵/۵ | ۱۱ | – | ۱ | | ۲۸/۶$^{bc}$ | ۴/۲۹$^{ab}$ | ۷/۱۳$^{f}$ | ۲/۵$^{e}$ | ۰/۵۸$^{cd}$ | ۲ |
| ۴ | ۸۲/۵ | – | ۱۶/۵ | – | ۱ | | ۲۹/۰$^{bc}$ | ۴/۱۸$^{c}$ | ۸/۰$^{bc}$ | ۳/۰$^{c}$ | ۰/۷۵$^{ab}$ | ۲ |
| ۵ | ۸۲/۵ | ۱۱ | – | ۵/۵ | ۱ | | ۲۸/۵$^{bc}$ | ۴/۳۴$^{a}$ | ۸/۱۳$^{b}$ | ۲/۷$^{d}$ | ۰/۶۱$^{bcd}$ | ۲ |
| ۶ | ۸۲/۵ | ۵/۵ | – | ۱۱ | ۱ | | ۲۶/۷$^{c}$ | ۴/۱۷$^{cd}$ | ۷/۹$^{bcde}$ | ۲/۴$^{e}$ | ۰/۸$^{a}$ | ۲ |
| ۷ | ۸۲/۵ | ۵/۵ | ۵/۵ | ۵/۵ | ۱ | | ۳۱/۰$^{bc}$ | ۴/۲۳$^{bc}$ | ۷/۹$^{bcd}$ | ۳/۷$^{a}$ | ۰/۷۸$^{ab}$ | ۲ |
| ۸ | ۷۹ | – | – | ۲۰ | ۱ | | ۲۹/۷$^{bc}$ | ۴/۰۸$^{d}$ | ۷/۴$^{def}$ | ۳/۷$^{a}$ | ۰/۷۶$^{ab}$ | ۲ |
| ۹ | ۷۹ | – | ۱۰ | ۱۰ | ۱ | | ۳۲/۰$^{b}$ | ۴/۰۹$^{d}$ | ۷/۳$^{ef}$ | ۳/۶۵$^{ab}$ | ۰/۷۱$^{abc}$ | ۲ |
| ۱۰ | ۷۹ | ۱۰ | – | ۱۰ | ۱ | | ۳۶/۶$^{a}$ | ۴/۲۷$^{ab}$ | ۷/۵$^{cdef}$ | ۳/۵$^{b}$ | ۰/۵۰$^{d}$ | ۲ |
| میانگین خطای معیار[۳] (SEM) | | | – | – | – | | ۲/۶۵ | ۰/۰۰۳ | ۰/۱۴ | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۰ |

متفاوت بودن حروف بالا نویس بر روی اعداد در هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی دار بین تیمارها می باشد ($p<0/05$)

## خصوصیات سیلوهای آزمایشی

### ماده خشک

نتایج حاصل از سیلوهای آزمایشی در جدول شماره ۳ ارائه شده است. با توجه به این که میزان درصد ماده خشک در سیلوهای علوفه یک معیار تعیین کننده محسوب می‌شود ، ارقام مربوط به میزان ماده خشک در سیلو های آزمایشی قابل ملاحظه می‌باشد که به طور کلی بین ۲۶/۷ تا ۳۶/۶ درصد متغیر بوده و تفاوت بین تیمار ها نیز معنی‌دار ($p<0/05$) بوده است. این در حالی است که میزان ماده خشک تفاله گلاب به تنهایی ۱۵/۲ درصد بوده است (جدول ۲). با افزودن کاه گندم و تفاله خشک چغندرقند، هر کدام به میزان ۱۰ درصد، در هنگام سیلو کردن، میزان ماده خشک در مواد سیلو شده به حد نسبتاً مطلوبی (۳۶/۶ درصد) رسیده است. آزمایش‌های محققین (۳۰ ، ۹ ) نشان داد که کاه خرد شده و تفاله ملاس‌دار چغندر قند پرک شده دارای قابلیت مناسبی جهت جذب رطوبت و جلوگیری از خارج شدن پس آب مواد سیلویی هستند.

بر اساس گزارش‌ها و منابع علمی(۲۱،۱۳،۵) ، حد مطلوب ماده خشک برای علوفه‌های سیلویی ۳۵ درصد توصیه شده است اما در عین حال دامنه مناسب ماده خشک بستگی به سایر خصوصیات ماده سیلویی مانند غلظت کربوهیدرات‌های قابل حل در آب ، پروتئین خام، میزان مواد معدنی و به خصوص کاتیون‌ها و آنیون‌ها ، ساختمان و بافت فیزیکی و قدرت نگهداری آب در سلول های علوفه می‌تواند بین ۲۵ تا ۴۰ درصد باشد (۳۲،۲۴) ، که البته ارقام اندازه‌گیری شده مربوط به ماده خشک در سیلو های آزمایشی مزبور در همین دامنه قرار دارند. از نقطه نظر معیار ماده خشک، نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تنها تهیه نسبتی از ۸۲/۵ درصد تفاله گلاب گیری همراه با ۱۶/۵ درصد کاه گندم و یک در صد آهک می‌تواند با سایر تیمارها که در آن‌ها از سبوس گندم و یا تفاله خشک چغندرقند به تنهایی و یا توام استفاده شد برابری کند. بنا به گزارش محققین دانمارکی افزودن کاه به میزان ۱۵-۱۰ درصد به برگ و طوقه چغندر در هنگام سیلوکردن، سبب بالا رفتن قابلیت هضم مواد سیلو شده گردیده است (۲۳). محققین (۴) با استفاده از کاه برنج جهت سیلو کردن تفاله پرتغال ، رطوبت مواد سیلویی را از ۸۲ به ۷۰ درصد کاهش دادند، در عین حال زمانی‌که برای سیلو نمودن شبدر برسیم از کاه برنج و ملاس استفاده شد ، فشرده نمودن مواد در سیلو به راحتی امکان پذیر نبود و نیاز به نیروی اضافی داشت (۶). بنابر این ، این نکته قابل توجه می‌باشد که در تهیه سیلو، در سطح وسیع، استفاده از کاه به عنوان تنها ماده جذب کننده رطوبت، ممکن است عملیات سیلو کردن را با مشکل ( فشرده نمودن و تامین شرایط بی هوازی ) مواجه سازد که البته این موضوع به نوع، میزان رطوبت، شکل فیزیکی و وزن مخصوص ماده اصلی سیلویی بستگی دارد.

### معیار pH

ارقام مربوط به pH سیلو ها (جدول ۳) از حداقل ۴/۰۸ در تیمار ۸ تا حداکثر ۴/۳۶ در تیمار ۲ متغیر بود و تفاوت بین تیمارها نیز معنی



Archive of SID
www.SID.ir

دار ( p<۰/۰۵ ) بـود. در عین حال تیمارهای ۸ و ۹ کمترین میزان pH را ( ۴/۰۸ و ۴/۰۹ ) نشـان دادنـد. وجه اختصاصی قابـل تمایز این دو تیمار با سـایر تیمارها ، مصرف تفاله خشـک چغندر بیشـتر ( به ترتیب ۲۰ و ۱۰ درصد ) در مخلوط سـیلویی بوده اسـت . تفاله چغندرقند به خودی خود دارای خاصیت سـیلویی بسیار مطلوب بوده که این خاصیت را می‌تـوان بـه جهات دارا بودن مـواد قندی و کربوهیـدرات قابل حل مناسـب ، پایین بودن نسـبی مـواد ازته و خصوصیات فیزیکی مناسـب مانند اندازه قطعات ، بافت فیزیکی و سـاختمان سـلولی مربوط دانست (۱۶). محققین (۳۰) میزان pH ذرت، یونجه و تفاله چغندر سـیلو شـده را به ترتیب ۴ ، ۴/۹۲ و ۴/۱۵ گزارش دادند ، در حالی‌که ماده خشـک سـیلوهای مذکور به ترتیب ۲۸/۷، ۳۱/۴ و ۱۶/۷ درصد بوده اسـت. با توجه به این که در این آزمایش ازتفاله چغندرقند پلت نشـده اسـتفاده گردید سـیلوهای آزمایشی به نحو مناسبی تهیه شده است که نتیجه آن pH کمتر بوده است.

یکی از شـاخص‌های مهم که در ارزشـیابی علف سـیلو شـده مورد توجه قرار می‌گیرد، pH می‌باشـد که با اندازه‌گیـری آن می‌توان تا حد زیادی به میزان اسـید لاکتیک تولید شـده در سیلو و نیز کیفیت فرایند تخمیر و وضعیت پایداری مواد سـیلو شـده پی بـرد (۳۴،۲۱،۳). میزان pH مناسـب در سـیلوی علوفه، به طور کلی حدود عدد ۴ می‌باشـد اما ایـن رقم به مواردی مربوط می‌شـود که میزان رطوبت در سـیلو حدود ۷۰ درصد باشـد، در غیر این صورت حدود مناسـب برای pH نیز تغییر می‌کنـد (۱۳،۲). در هـر صورت بـا در نظر گرفتن میزان ماده خشـک در سـیلوهای آزمایشـی (۲۶/۷ تا ۳۶/۶) ارقام مربوط به pH (۴/۰۸ تا ۴/۳۶) امـری منطقی به نظر می‌رسـد و در دامنه قابل قبول قرار دارند. در عیـن حال، از میـان ۱۰ تیمار آزمایشـی، تیمارهای ۸ و ۹ که دارای pH پایین تر (۴/۰۸ و ۴/۰۹ ) و ماده خشـک ۲۹/۷ و ۳۲ درصد بودند نسبت به سایر تیمارها برتری داشته و می‌توان آنها را به عنوان سیلوهای خوب رتبه بندی نمود.

## ارزشیابی ظاهری

ارقام مربوط به نمره اسـیدی سـیلو های آزمایشـی (جدول ۳) نیز نشـان دهندهٔ وجـود تفـاوت معنـی دار ( p<۰/۰۵ ) بیـن تیمارهای سـیلویی می‌باشـد . بالاترین نمره اسیدی که رقم ۹/۱۳ می‌باشد مربوط بـه تیمار شـماره یک و پایین تریـن آن که رقم ۷ می‌باشـد مربوط به تیمارشماره ۲ می‌باشد.

افزودن تفاله خشـک چغندرقند در سـیلوی علف چمنی به میزان ۶/۵ درصد سـبب کاهش میزان اسـید تولیدی در سیلو گردید (۱۶) ، امـا گزارش دیگری حاکـی از افزایش میزان تولید اسـید لاکتیک ولی عـدم تغییر در میزان pH در نتیجه افزودن تفالـه چغندر قند تا میزان ۱۸ درصد به ذرت سـیلو شده می‌باشـد (۱۷) ، که این موضوع ممکن اسـت به دلیل وجـود مواد بافـری در تفاله چغندر قند باشـد ، با این حال کاهش pH در علف کنف سـیلو شده ، دراثر افزودن تفاله چغندر، نیز گزارش شـده است (۳۵). بنابراین نوع ماده سـیلویی و ترکیبات و بـه خصوص خاصیت بافری آن می‌تواند اثـر تعیین کننده ای بر میزان اسـید تولیدی و نیز تغییرات pH داشـته باشـد. در عین حال با توجه به این که شـاخص های رتبه بندی اسـیدی در ارزشیابی ظاهری مواد سـیلویی عموماً بر روی ذرت علوفه‌ای که به عنوان یک علف مناسـب سـیلویی محسـوب می‌گـردد، توسـعه یافته اسـت و اساسـاً بر مبنای تشـخیص تقریبی توسـط افراد ارزیابـی کننده سـیلو ، ارزش گذاری می‌شـود لذا در ارزیابی مواد سـیلویی آزمایش حاضـر نمی‌توان از این معیـار بـه عنوان یک شـاخص قـوی در ارزیابی خصوصیات سـیلویی اسـتفاده نمود، زیرا که در مقایسـه با سـیلوی ذرت که نمره اسـیدی آن معمـولاً از رقم ۱۲ به بالا می‌باشـد (۲) ، ارقام به دسـت آمده در آزمایـش حاضر پایین ترند لیکن از نظر مقایسـه بین تیمارها به عنوان یـک معیـار کمکی قابل توجه می‌باشـد. از طرف دیگر مشـاهده ارقام مربوط به نمره اسـیدی با در نظر گرفتن ارقام pH مربوطه، تا حدودی کارآیی کل اسـید تولیدی در کاهش pH مواد سـیلو شـده را مشخص نمـوده و اثر مـواد افزودنی با نسـبت های مختلف را بر اسیدی‌شـدن محیط سیلو و نیز تغییرات pH را نشان می‌دهد.

از نظر شـاخص بافـت فیزیکی نیز بیـن تیمارهای آزمایشـی تفاوت معنـی داری ( p< ۰/۰۵ ) مشـاهده گردید به نحوی کـه تیمارهای ۷ و ۸ بالاتریـن رتبه و تیمارهـای ۳ و ۶ کمترین رتبـه را دارا بودند (جدول ۳ ). در عیـن حـال تیمارهای ۷ ، ۸ و ۹ از نظر حفظ بافت فیزیکی و عدم مشـاهده قسـمت هایی که حالت له شـدگی و پختگی و گندگی به خود می‌گیرد در بین تمام تیمارها برتری داشـتند. به نظر می رسـد عامل این برتری، همگنی بهتر در مخلوط مواد سـیلو شـده و قابلیت جذب رطوبت مناسب‌تر مواد افزودنی مورد استفاده به دلیل مناسب تر بودن نسبت آنها در تیمارهای آزمایشی باشد.

معیار ارتفاع کپک زدگی نیز از دیگر شاخص‌های به کار گرفته شده در ارزشـیابی ظاهری سیلوهای آزمایشـی بود که مقایسه ارقام به دست آمده نشـان دهنده وجود تفاوت معنی دار (p<۰/۰۵) در بین تیمارها می‌باشـد (جـدول ۳). از ایـن نظر تیمار های ۱ ، ۲ و ۱۰ نسـبت به سـایر تیمارها کمتریـن ارتفاع کپـک زدگی را دارا بودند که بیشـترین امتیاز را کسـب نمودنـد. به نظر می‌رسـد ، با افزودن کاه در این تیمارها که سـبب کاهش غلظت کربوهیدرات‌های محلول گردیده است ، محیط برای فعالیت کپک‌ها نامساعدتر شده باشد.

ارزیابی ظاهری سـیلوها بر حسـب شـاخص رنگ ، تفـاوت معنی داری را در بین تیمارها نشـان نداد و همان طوریکه در جدول ( شـماره ۳ ) مشـاهده می‌گردد کلیه تیمارها دارای یک رقم مسـاوی ( عدد ۲ ) هسـتند . از این نتایج چنین می‌توان اسـتنباط نمود که معیار رنگ نیز که بر اسـاس علوفه ذرت سـیلو شـده پایه گذاری گردیده اسـت (۵)، نمی‌تواند برای تمامی‌مواد سـیلویی یک شـاخص مناسـبی در ارزشیابی ظاهری سـیلو مورد اسـتفاده قـرار بگیرد ، به خصوص کـه تفاله گلاب گیری دارای ترکیباتی اسـت که سـبب تغییر رنگ و تولید رنگ تیره در آن می‌گـردد به نحوی که حتی در قدیم از عصـاره آن به عنوان مرکب برای نوشتن استفاده می‌شده است.

آن چـه که در مجمـوع می‌توان از تجزیه و تحلیـل نتایج مربوط به ارزشـیابی ظاهری و آزمایشگاهی سیلو های آزمایشی به دست آورد، این اسـت که معیارهای ارزش‌یابی ظاهری برای ارزیابی چنین مواد سیلویی دقت چندانی نداشـته و می‌بایسـتی از معیارهای دقیق‌تری مانند pH و



Archive of SID

www.SID.ir

ماده خشک استفاده نمود که از این نظر سیلوهای شماره ۷ ، ۸ ، ۹ و ۱۰ در بین ۱۰ تیمارآزمایشی برتری نشان داده‌اند. البته از نظر pH تیمارهای ۸ و ۹ در رتبه اول و تیمارهای ۷ و ۱۰ در رتبه بعدی قرار می‌گیرند لیکن با توجه به رابطه بین pH و ماده خشک مبنی بر این که با بالا رفتن ماده خشک ، مواد سیلو شده در pH بالاتری تثبیت می‌گردد ، لذا می‌توان چهار تیمار را در یک رتبه قرار داد اما از نظر شرایط فیزیکی و سهولت در عملیات سیلوکردن در سطح مزرعه و نه در حد سیلوهای کوچک آزمایشگاهی می‌توان بین چهار تیمار انتخاب برتر را در نظر گرفت.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اطلاعات بدست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که تفاله گلاب‌گیری دارای ارزش غذایی بوده و می‌توان آن را همراه با مواد افزونی سیلو نمود. میزان ماده خشک این بقایا بسیار پایین است ، بنابراین برای تهیه سیلوی مناسب از آن می‌توان با استفاده از کاه خرد شده و تفاله خشک چغندر قند میزان ماده خشک را به ۲۵ تا ۳۰ درصد رسانید که در آن صورت قابل سیلو کردن خواهد بود. در عین حال به منظور استفاده بهینه از تفاله گلاب در تغذیه دام و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی ناشی از دفع آن در محیط، انجام آزمایش‌های تغذیه عملی و کاربرد آن در جیره غذایی دام‌ها توصیه می‌گردد.

## تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می‌داند از آقای اربابیان، گلاب گیر نمونه روستای کامو واقع در منطقه جوشقان کاشان ،که با علاقه‌مندی فراوان در شروع عملیات این پژوهش همکاری صمیمانه نمودند تشکر و قدردانی به‌عمل آید. همچنین از کلیه همکارانیکه بدون کمک آنها انجام چنین کاری میسر نمی‌شد، بخصوص مسئولین مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور و همکاران بخش پژوهش‌های تغذیه و فیزیولژی دام تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

## پاورقی‌ها

1-NDF= Neutral detergent fibre

2-ADF= Acid detergent fibre

3-SEM = Standard error of mean

## منابع مورد استفاده

۱ - اکبری ، ه. ۱۳۸۱؛ قمصر. پایتخت گل ملی ایران. نشر جمال.

۲ - ساعدی ، ه.، م. شماع، ک. نیکپور تهرانی و ع. مروارید. ۱۳۷۱؛ غذاهای دام و طیور و روش‌های نگهداری آنها. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران.

۳ - سیادت ، ع. ۱۳۷۱؛ سیلو کردن گیاهان علوفه ای. انتشارات دانشگاه شهید چمران.

۴ - فضائلی ، ح. ۱۳۶۶؛ امکان استفاده از سیلوی تفاله پرتقال در خوراک دام. مجموعه مقالات سمینار پرواربندی و استفاده از فرآورده‌های فرعی کشاورزی در تغذیه دام ، شیراز. ص ۱۷۱-۱۶۶.

۵ - فضائلی ، ح. ۱۳۷۰؛ نشریه سیلو ی ذرت علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه گیلان.

۶ - فضائلی ، ح. و ر. مهدوی، ۱۳۷۵؛ اثر کاه برنج، ملاس، بلغور جو و نمک بر خاصیت سیلویی شبدر برسیم، فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۳۴: ۱۱۹-۱۱۶.

۷ - غفار، ا. ح. ۱۳۸۱؛ بررسی صنعت گلاب گیری در شهرستان کاشان و اثرات اقتصادی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی. دانشکده ادبیات دانشگاه تهران.

۸ - کافی، م. و. ی. ریاضی. ۱۳۸۰؛ پرورش گل محمدی و تولید گلاب. پرچین، مشهد.

9- Al-Rwidah, M.N. 1989; The consequences of ensiling grass with absorbent materials. Dissertation Abstracts International. B, Sciences and Engineering. 49(10): 4079B.

10- AOAC. 1990; Official Methods of Analysis. 14th edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.

11- Atomic Absorption spectrophotometer operation manual, 1990; 902/903, GBC Scientific equipment PTY, LTD Australia.

12- Bolsen, K., I. Harvey, A. Dirk and S. Smith. 2003; Improve silage quality. Kansas State Agricultural Research and extension. N. 27.

13- Brzoska, F., M. Pieszka and W. Zyzak. 2000; Effect of effluent absorbent and ensiling agents on grass silage intake, cow performance and milk composition. Roczniki Naukowe Zootechniki. 27(1): 179-192.

14- Brzoska, F., M. Pieszka and K. Sala. 2000; Effect of ground barley, formic acid and lactic acid bacteria on chemical composition and protein degradation of lucerne silage. Roczniki Naukowe Zootechniki. 27(1): 305-317.

15- Courtin, M.G. and S.F. Spoelstra. 1990; A simulation model of the microbiological and chemical changes accompanying the initial stage of aerobic deterioration of silage. Grass and Forage Sci. 45: 153–165.

16- Done, D.L. and M. Appleton. 1989; The effect of absorbent additives on silage quality and effluent production. British Grass. Sci. 23: 190-192.

17- Hameleers, A., KA. Leach, NW. Offer and DJ. Roberts. 1999; The effects of incorporating sugar beet pulp with forage maize at ensiling on silage fermentation and effluent output using drum silos. Grass Forage Sci. 54(4): 322-335.

18- Henderson, N. 1993; Silage additives. Animal Feed Sci. and Technol. 45: 35-56.

19- Jonsson, A., H. Lindberg, S. Sund, P. Lingvall and S. Lindgren. 1990; Effect of additives on the quality of big-bale silage. Anim. Feed Sci. and Technol. 31: 139–155.

20- Lunden Petterson, K. and S. Lindgren. 1990; The influence of the carbohydrate fraction and additives on silage quality. Grass and Forage Sci. 45: 223–233.



Archive of SID

www.SID.ir

21- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991; The Biochemistry of Silage. 2nd ed. Marlow, UK: Chalcombe Publications.

22- Nayigihugu, V., D.W. Kellogg, Z.B. Johnson., M. Scott and K.S. Anschutz. 1995. Effects of adding levels of molasses on composition of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) silage. J. Anim. Sci. 73, Suppl.1, p.200.

23- Pedersen, H.J.N. and N. Witt. 1985; Ensiling of beet top mixed with straw treated with NaOH or ammonia. Nutr. Abst. Rev. Ser. B, 01756-01766.

24- Romney, DL,. V. Blunn, R. Sanderson and JD. Leaver. 2000; Feeding behaviour, food intake and milk production responses of lactating dairy cows to diets based on grass silage of high or low dry-matter content, supplemented with quickly and slowly fermentable energy sources. Anim. Sci. 71(2): 349-357.

25- SAS Institute, 1992; SAS/STAT user's guide. SAS Institute Inc, Cary.

26- Sebastian S., LA. Phillip, V. Fellner and FS. Idziak. 1996; Comparative assessment of bacterial inoculation and propionic acid treatment on aerobic stability and microbial populations of ensiled high-moisture ear corn. J. Anim. Sci. 74: 447–456.

27- Schmid, A.R., R.D. Goodrich, G.C. Marten, J.C. Meiske, R.M. Jordon, and J.L. Holgerson. 1975. Evaluation of laboratory methods for determining quality of corn and sorghum silages: I. Biological methods of prediciting in vivo digestibility. Agron J. 67: 243-246.

28- Simkins, K. L. Jr., B. R. Baumgardt, and R. P. Niedermeier. 1965; Feeding value of calcium carbonate-treated corn silage for dairy cows. J. Dairy Sci. 48: 1315-1318.

29- Tanaka O. and S. Ohmomo.1994; A repeatable model system for silage fermentation in culture tubes. Biosci. Biotech. Biochem., 58(8):1407–1411.

30- Tatli, P., IH. Cerci and F. Gurdogan. 2001; The determination of ensiled qualities of corn, alfalfa and sugar beet pulp and the effects on feed intake and nutrient digestibility when fed to lambs in different forms. Turk Veterinerlik ve-Hayvancilik Dergisi. 25(3): 403-407.

31- Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis. 1991; Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.

32- Wayne K.C. 2002; Baled Silage for Livestock. University of Arkansas, Division of Agriculture. PR 464.

33- Yokota, H., Y. Fujii and M. Ohshima. 1998; Nutritional quality of Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) silage supplemented with molasses and rice bran by goats. Asian. Aust. J. Anim. Sci. 11(6): 697-701.

34- Wilkinson, J. M., J. T. Huber, and H. E. Henderson. 1976; Acidity and proteolysis as factors affecting the nutritive value of corn silage. J. Anim. Sci. 42:208-218.

35- Xiccato, G., A. Trocino and A. Carazzolo. 1998; Ensiling and nutritive value of kenaf (*Hibiscus cannabinus*). Anim. Feed Sci. Technol. 71(3-4): 229-240.

Archive of SID



www.SID.ir