

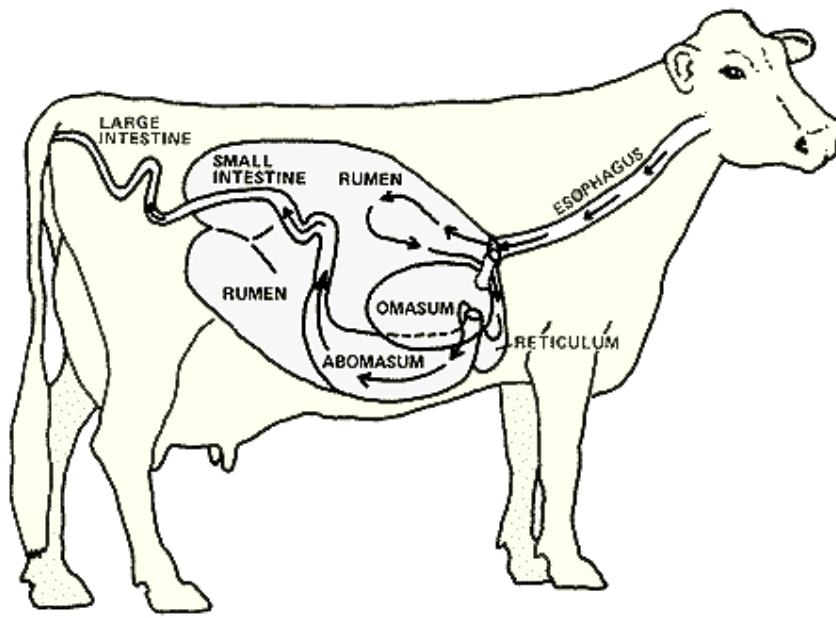
تغذیه گله گاوهای شیری آناتومی و فیزیولوژی نشخوارکنندگان آناتومی بزرگسالان:

دستگاه گوارش گاوها تشکیل شده است از دهان، مری، يك معده چهار قسمتی، روده كوچك و روده بزرگ (شكل ۱). معده تشكيل شده از شكمبه، نگاري يا لانه زنبوري، هزارلا و شيردان يا معده واقعي.

شكمبه: شكمبه (در طرف چپ بدن حيوان قرار دارد) بزرگترین بخش از این معده چهار قسمتی است، که از چندین ساك تشكيل شده است. ظرفیت این عضو ۲۵ گالن یا بیشتر می رسد که، این اندازه می تواند بر اساس اندازه گاو متغیر باشد. بعلت داشتن همین ظرفیت، عمل شكمبه بعنوان محلي براي ذخيره، و نگهداري توده غذا محسوب می گردد. این مکان همچنین محلي براي تخمير می باشد. جمعیت میکروبي حاضر در این محل، خوراك خورده شده توسط حيوان را هضم، و یا تخمير می نماید. بر اساس رشد میکروبهاست، که وضعیت عملکرد شكمبه تعیین می گردد. بیشتر اسیدهاي چرب فرار حاصل از عمل تخمير خوراك، توسط میکروبهاي شكمبه، از جداره شكمبه جذب می گردند. جذب اسیدهاي چرب فرار و دیگر مواد حاصل از عمل تخمير، توسط جریان مناسبی از خون، از دیواره شكمبه، حمایت می گردد. زوائد كوچك و بسیار موجود در دیواره، شكمبه علت ظرفیت جذب بالاي این ارگان می باشد.

نگاري: نگاري مانند يك كيسه در منطقه جلويي بخش شكمي بدن گاو قرار دارد. شكل ظاهري آن شبیه به لانه زنبور می باشد. يك لایه بین نگاري و شكمبه وجود دارد، اما در حقیقت این دو عضو بطور جدا از یکدیگر قرار ندارند. به همین دلیل این دو بخش با نام ترکیبی شكمبه - نگاري (rumino-reticulum) نیز نامیده می شود. مواد خوراكي سنگین، و یا اجسام فلزي که توسط حيوان بلعیده می شوند، به این قسمت وارد می گردد. لایه هاي نگاري در نزدیکی قلب قرار دارند؛ به همین دلیل، میخ و دیگر اجسام تیز می توانند، وارد این بافت شده و تولید جراحت و ناراحتیهاي دیگر از جمله عارضه TRP در حيوان نماید. در این خصوص اگر بوسیله مگنت یا اعمال جراحي، از جراحات و ایجاد آلودگی، جلوگیری نکنیم، ممکن است به مرگ حیوان منجر گردد.

هزارلا: این بخش داراي لایه هاي فراوان است (به همین دلیل، این بخش را هزارلا می نامند) که، به صورت برگه‌ايي، از جنس بافت زنده، بر روی هم قرار گرفته اند (شبیه به اوراق کتاب). در هزارلا، آب و دیگر مواد حاصل از هضم در شكمبه جذب می گردند. مواد هضم شده، در حین عبور از این بخش، در بین لایه ها خشك تر و خشك تر می گردد و به بخش هاي دیگر انتقال می یابد.



Anatomy of the adult digestive tract

شیردان: تنها بخش از معده چهار قسمتی می باشد که، دارای غدد ترشحي است (این بخش همچنین به معده اصلي نیز معروف می باشد). داخل این بخش اسیدکلریدريك و انزيمهاي گوارشي که برای شکستن مواد خوراكي لازم است، ترشح می گردد. شیردان از لحاظ عملکرد، می تواند با معده غیر نشخوار کنندگان مقایسه گردد.

روده کوچک: اندازه روده کوچک تقریباً ۲۰ برابر طول بدن حیوان است. این ارگان از سه بخش تشکیل شده است: دودنوم، ژژنوم، و ایلئوم. داخل روده کوچک ترشحات پانکراس، و صفرا که در هضم نقش به سزایی دارند، ترشح می شوند. بسیاری از اعمال هضم، در این قسمت کامل می گردد، و خیلی از مواد مغذی نیز از طریق زوائد انگشت مانند این بخش، جذب میشوند و به داخل خون انتقال می یابند.

سکوم: سکوم، بخش بزرگی در محل اتصال روده های کوچک و بزرگ است، جایی که برخی از فیبر های هضم نشده، ممکن است شکسته شده، و مورد هضم و جذب قرار گیرد. این بخش را در بدن حیوان نمی توان بطور کامل از بخش های بعدی و قبلی تمیز داد.

روده بزرگ: آخرین بخش از دستگاه گوارش گاو، روده بزرگ است که، مواد غیر قابل هضم به این مکان میرسند. در این بخش، برخی اعمال هضمی میکروبی نیز رخ میدهد، اما جذب آب در این بخش از اولین و مهمترین کارهایی است که نسبت به اعمال هضمی انجام می گیرد.

وظیفه دستگاه گوارش

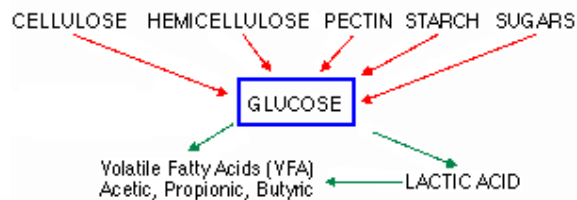
آروغ زدن: مقادیر زیادی گاز، که شامل دی اکسید کربن و متان است در شکمبه تولید می گردد. با تولید ۳۰ - ۵۰ کوآرتز در ساعت، می طلبد که از محیط خارج گردد، وگرنه تولید نفخ می نماید. تحت وضعیت نرمال، انبساط حاصل از تولید گاز سبب آروغ زدن و خروج گاز می شود.

نشخوار کردن: هر گاو، ممکن است بیش از ۳۵ - ۴۰ درصد اوقات خود را در روز صرف عمل نشخوار نماید. زمان واقعی صرف شده برای نشخوار، از خیلی کم (موقعی که دانه و یا جیره های خیلی خرد شده تغذیه می کند)، تا چندین ساعت (زمانی که علوفه بلند خورنده می شود) تغییر کند. گاوهای بالغ وقتی خوراک مصرف می کنند، زمان کمی را برای جویدن صرف می نمایند. در زمان استراحت، گلوله های غذا دوباره بالا آورده شده و دوباره مورد جویدن قرار می گیرند تا اینکه اندازه آنها کوچک شده و با بزاق مخلوط گردند. وقتی که مواد خوراکی به صورت ذرات ریز در اختیار حیوان قرار می گیرند، با سرعت بیشتری توسط باکتریهای شکمبه می توانند هضم شوند.

حرکت شکمبه و نگاری: شکمبه همیشه در حال انقباض و حرکت می باشد. در حالت سلامتی، یک گاو دارای حرکات و انقباضات شکمبه ای است، که در هر دقیقه یک یا دو بار تکرار می گردد. این انقباضات باعث مخلوط شدن مواد داخل شکمبه، همینطور اتصال میکروبهها به مواد خوراکی جدیدتر، کاهش ته نشینی مواد جامد، و حرکت مواد به خارج از شکمبه می گردد. عدم وجود چنین حرکاتی و یا کاهش تناوب آنها یکی از راههای شناخت حیوان بیمار می باشد.

تولید بزاق: در هر روز مقدار ۵۰ - ۸۰ کوآرتز بزاق می تواند توسط غدد بزاقی حیوان ساخته و به محتویات شکمبه اضافه گردد. بزاق، مایعی است که محیط مایعی برای جمعیت میکروبی شکمبه، باعث چرخش نیترژن و مواد معدنی، و خاصیت تامپونی را در شکمبه ایجاد می کند. بزاق خاصیت تامپونی بسیار قوی برای نگهداری خاصیت اسیدی (pH) شکمبه، در محدوده ۶/۲ - ۶/۸ برای بهینه سازی هضم مواد خنثی و مواد خوراکی دارد.

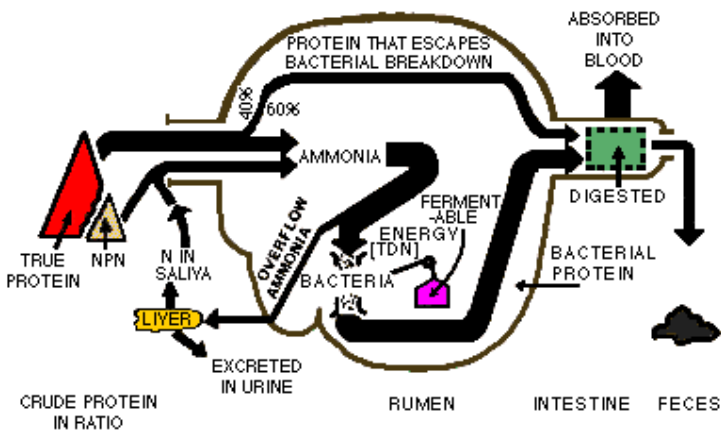
استفراغ کردن: گاوها بندرت استفراغ می کنند. خوراکیهای بخصوصی باعث ایجاد استفراغ در گاو می گردند. برخی از علوفه روینده در مراتع، معمولا علوفه هرز، دارای آکالوئیدهایی هستند، که قادرند این مشکل را بوجود آورند. اگر چنین وضعیتی ادامه یافت باید از دکتر دامپزشک کمک خواست.



Microbial digestion of feed carbohydrate in the rumen.

هضم خوراكهاي انرژي زا در شكمبه: كربوهيدراتهاي ساده و پيچيده (فيبر)، توسط ميكروبهاي شكمبه به اسيدهاي چرب فرار تبديل مي گردند، كه بطور عمده عبارتند از اسيد استيك، پروپيونيك و بوتيريك، كه در نشخوار كنندگان از منابع عمده تامين انرژي مي باشند (شكل بالا). زماني كه مقادير زيادي علوفه به مصرف ميرسد، توليد اسيد استيك (۶۰ - ۷۰ %)، نسبت به اسيد پروپيونيك (۱۵ - ۲۰ %) و اسيد بوتيريك (۵ - ۱۵ %) بيشتر مي شود. ولي وقتي كه خوراكها، نسبت بيشتر از دانه را در خود داشته باشند، و يا اينكه از علوفه خيلي خرد شده در جيره استفاده شود، نسبت اسيد استيك، مي تواند تا ۴۰ % کاهش نشان دهد، و از طرف ديگر ميزان اسيد پروپيونيك تا ۴۰ % افزايش يابد. چنين تغيير در توليد اسيدهاي چرب فرار، عموماً با کاهش درصد چربي شير توليدي همراه خواهد بود. تقريباً ۳۰ - ۵۰ % از سلولز و همي سلولز، در شكمبه و توسط باكتريهاي شكمبه هضم مي گردد؛ همينطور شصت درصد و يا بيشتر، از نشاسته تجزيه مي گردد، كه بستگي به مقدار خوراك و سرعت بلع مواد و نيز عبور آنها از شكمبه نيز دارد. اغلب قندها بطور ۱۰۰ % در شكمبه مورد تجزيه قرار مي گيرند. اسيدهاي چرب فرار توليد شده در شكمبه، از طريق جداره شكمبه جذب خون مي گردند، و به بافتهاي بدن، مثل بافت پستاني، انتقال يافته و بعنوان منبع انرژي مصرفي براي مصارف نگهداري، رشد، توليد مثل، و توليد شير به مصرف مي رسند. گاوها حدود ۵۰ - ۷۰ % انرژي مورد نياز خود را از طريق اسيدهاي چرب فرار تامين مي نمايند.

استفاده از پروتئين و مواد ازته غير پروتئيني در شكمبه: برخي از پروتئينهاي كه بوسيله گاوها مصرف مي گردند، در شكمبه مورد تجزيه و هضم، قرار مي گيرند (شكل زير). پروتئيني كه تحت تاثير تخمير در شكمبه قرار مي گيرد، به آمونياك، اسيدهاي آلي، اسيدهاي امينه، و ديگر مواد تبديل مي گردند. در حدود ۴۰ - ۷۵ % پروتئين طبيعي موجود در خوراك، در شكمبه مورد تخمير و هضم قرار مي گيرد. ميزان تاثير پذيري پروتئين به عوامل زيادي بستگي دارد، كه از آن جمله مي توان به ميزان حلاليت پروتئين، مقاومت در برابر شكسته شدن، سرعت عبور خوراك از شكمبه، و ديگر عوامل اشاره داشت. خيلي از ميكروبهاي شكمبه براي ساخت پروتئين ميكروبي و رشد خود نياز به آمونياك (حاصل از شكسته شدن پروتئين) دارند. آمونياك، علاوه بر پروتئين ها، توسط منابع NPN همچون اوره، نمكهاي آمونيومي، نيتراتها و ديگر تركيبات مي تواند تامين گردد. ميكروبهاي شكمبه، از آمونياك و اسيدهاي آلي در ساخت اسيدهاي امينه كه در ساخت پروتئينهاي ميكروبي دخالت دارند استفاده مي كنند. مقادير بالاي آمونياك از طريق جداره شكمبه جذب، و به داخل خون انتقال مي يابد، اما مقادير كم از آن، ممكن است به بخشهاي پايين تر دستگاه گوارش انتقال يابد و جذب گردد. آن بخش از پروتئين خوراكها، كه از تاثير تخمير در شكمبه عبور مي نمايند، و نيز پروتئين ميكروبي كه به شيردان و روده كوچك رسيده، مورد هضم و جذب قرار مي گيرند.



Schematic summary of nitrogen utilization by the ruminant. Source: Satter, 1978. Minnesota Nutrition Conference Proceedings.

ساخت ویتامینها: میکروبهای شکمبه قادر به ساخت تمامی ویتامینهای گروه B و ویتامین K می باشند. ساخت ویتامینها در شکمبه برای نیازهای رشد و نگهداری کافی می باشد. در اغلب موارد، گاوها نیاز به مکملهای ویتامینی B یا K در جیره های خورد ندارند. ولی در وضعیت های استرس می توان نیاسین (B3) و تیامین (B1) را به جیره آنها اضافه نمود.

هضم چربی: بیشتر هضم و جذب چربی در روده کوچک اتفاق می افتد. میکروبهای شکمبه با اضافه نمودن هیدروژن ملکولی به اسیدهای چرب غیر اشباع، آنها را به اسیدهای چرب اشباع تبدیل می کند. بنابراین، اسیدهای چرب اشباع، در گاوها بیشتر از حیوانات تک معده ای می باشد. تغذیه مقادیر بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع، می تواند برای باکتریهای شکمبه مسمومیت ایجاد کند، و باعث کاهش هضم فیبر و نیز کاهش pH شکمبه گردد.

سیستم گوارش گوساله ها:

در هنگام تولد و طی چند هفته اول زندگی گوساله، شکمبه، نگاری و هزارلا تکامل لازم را بدست نیاورده اند. برعکس گاوهای بالغ، گوساله ها، دارای شیردانی هستند که از بزرگترین قسمتهای معده حیوان به شمار می رود (جدول زیر).

PERCENTAGE RELATIONSHIP OF A CALF'S STOMACH COMPARTMENTS WITH INCREASING AGE

Stomach compartment	Age (weeks)						
	0	4	8	12	16	20-26	34-38
	% of total weight						
Rumen-reticulum	38	52	60	64	67	64	64
Omasum	13	12	13	14	18	22	25
Abomasum	49	36	27	22	15	14	11

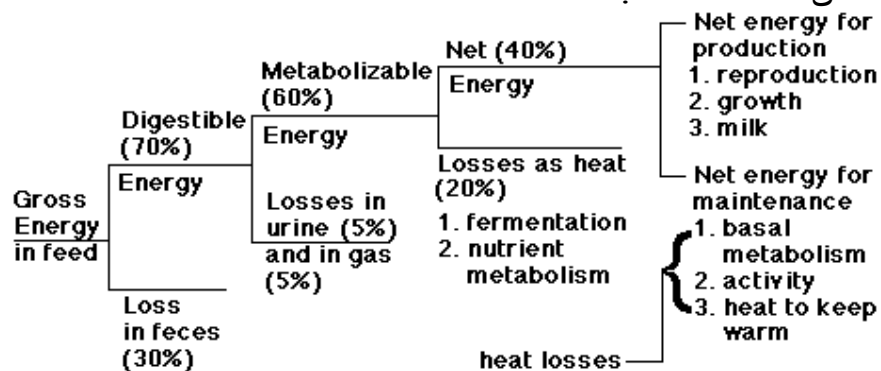
Source: Warner and Flatt. 1965. In R.W. Dougherty, ed. *Physiology of Digestion in the Ruminant*.

در این مرحله از زندگی، شکمبه از لحاظ عملکرد نیز تکامل نیافته، و هضم برخی از غذاها که توسط گاو می تواند انجام گیرد، بوسیله گوساله مورد استفاده قرار نمی گیرد. زمانی که گوساله از غذاهای مایع و بوسیله سطل مصرف می کند، شیر بدون عبور از شکمبه و از طریق کانال مری مستقیماً وارد شیردان می گردد. عمل انعکاسی مربوط به این کانال، در هنگام مصرف، شیر یا جانشین شیر باعث ایجاد یک عضو لوله مانند می گردد، که می تواند از رسیدن این مایعات به شکمبه جلوگیری کند. زمانی که شیر خیلی سریع مصرف می شود، مقداری از شیر می تواند بداخل شکمبه نشت یابد. اگر به مدت طولانی و بطور کامل شیر توسط گوساله مصرف گردد، شکمبه در این حیوان به تکامل نخواهد رسید. وقتی که گوساله شروع به مصرف دانه ها و علوفه می کند، جمعیت میکروبی داخل شکمبه و نگاری افزایش می یابد. مواد حاصل از تخمیر در شکمبه مسئول تکامل شکمبه می باشند. این عمل با یک برنامه خوراکدهی مناسب می تواند در ۳ هفتهگی گوساله رخ دهد. اگر دانه ها، با و یا بدون مواد خشبی، در طی هفته های اول زندگی گوساله در اختیار حیوان قرار گیرند، شکمبه بزرگتر و سنگین تر خواهد شد، که با تکامل زوائد انگشتی جداره آن نیز همراه خواهد بود، این تکامل باعث شروع

عملکرد شکمبه بصورت عادي، و مانند حيوان بزرگسال در حدود سه ماهگي مي گردد.

مواد مغذي خوراك

انرژي: انرژي (شامل كربوهيدراتها در درجه اول و چربيها، اما پروتئين ها نيز مي توانند براي توليد انرژي مورد استفاده قرار گيرند) در خوراك مي تواند به دو صورت تقسيم گردد، (۱) تلف گردد كه در هضم و متابوليسم بكار ميرود، و (۲) براي استفاده در مصارف نگهداري و توليد بكار رود. در شكل زير، تقسيم بندي انرژي نشان داده شده است.



Partitioning of ration (60 percent alfalfa and 40 percent corn) energy and losses in a lactating cow.

انرژي خام بر مي گردد به كل انرژي موجود در خوراكها، كه توسط اكسيداسيون (سوختن) مواد خوراكي و سنجش مقدار حرارت توليد شده تعيين مي شود. ارزش انرژي زايي خوراك ها بر حسب واحد كالري بيان مي شود. برخي از مواد خوراكي، از نظر انرژي خام يكسان هستند، ولي در ارزش خوراكي، به دليل تفاوتهاي موجود در قابليت هضم آنها، تفاوت دارند. انرژي قابل هضم، از كم كردن انرژي به هدر رفته توسط مدفوع، از انرژي خام به دست مي آيد. اين هدر رفتن، براي خوراكهاي با فيبر بالا، نسبت به غذاهاي با فيبر كمتر، بيشتر است. از ديگر راههاي هدر رفتن انرژي مي توان به ادرار و گازهاي حاصل از تخمير در شكمبه اشاره داشت. در شكمبه، مقدار زيادي متان توليد مي گردد، اين گاز باعث هدر رفتن بخش زيادي از انرژي مي شود، چرا كه حيوان نمي تواند از آن استفاده نمايد، و فقط با آروغ زدن آن را خارج مي كند. با افزايش اين بخش ها به بخش هدر رفته انرژي توسط مدفوع، باقيمانده انرژي، بنام انرژي متابوليسي ناميده مي شود. در حين هضم و جذب خوراكها در دستگاه گوارش، مقاديري انرژي، به صورت حرارت توليد مي گردد. اين حرارت به جز در هواي سرد، براي حيوان حكم تلف شدن انرژي را خواهد داشت. انرژي باقيمانده (كم كردن انرژي حرارتي توليد شده از انرژي متابوليسي)، انرژي خالص و يا ويژه به دست مي آيد كه براي مصارف حقيقي حيوان در خصوص نگهداري و توليد مورد استفاه قرار مي گيرد. در جداول مربوط به نيازهاي حيوان براي نگهداري و رشد، انرژي خالص

برای نگهداری، و انرژی خالص برای افزایش وزن نیز اشاره شده است. ارزش این انرژی ها متفاوت است، چرا که، انرژی مورد استفاده برای مصارف نگهداری، با راندمان بیشتری نسبت به نیازهای مربوط به رشد، در گاو صورت می پذیرد. راندمان استفاده از انرژی برای گاوها، در مصارف نگهداری و تولید شیر، دارای مقادیر یکسان می باشد. بنابراین، یک انرژی خالص برای این دو عملکرد می توان در نظر گرفت. روش دیگر توضیح محتوای انرژی در خوراکها، یا انرژی مورد نیاز حیوان، مقدار یا درصد کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) می باشد. TDN را می توان با انرژی قابل متابولیسمی مقایسه نمود. از این روش بمدت طولانی تری نسبت به انرژی خالص استفاده می شد، و ارزشهای بیشتری را در رابطه با خوراکهای در دسترس از آن داریم. مقدار عددی TDN را می توان به صورت فرمول زیر به دست آورد.

$$\begin{aligned} \text{TDN} = & \text{Digestible nitrogen-free extract (carbohydrate)} \\ & + \text{digestible crude fiber} \\ & + \text{digestible protein} \\ & + (\text{digestible ether extract} \times 2.25) \end{aligned}$$

در اینجا ما از هر دو مقدار NE و TDN استفاده می کنیم. انرژی خالص شیردهی را میتوان بوسیله محاسبه، از TDN بدست آورد:

$$\text{NE}_L (\text{Mcal/lb DM}) = (\text{TDN, \% of DM} \times .01114) - .054$$

کربوهیدراتها: برای گاوهای شیرده، مهمترین منبع تامین کننده انرژی کربوهیدراتها هستند. بین ۵۰-۸۰ درصد از ماده خشک علوفه و دانه ها را کربوهیدراتها تشکیل می دهند. سه دسته اصلی از کربوهیدراتها وجود دارند، که عبارتند از: ۱) قندهای ساده (گلوکز)، ۲) کربوهیدراتهای ذخیره ای (نشاسته)، ۳) کربوهیدراتهای ساختمانی یا فیبر (سلولز و همی سلولز). قندها در سلولهای در حال رشد گیاهی و خوراکهایی همچون ملاسها یافت می شوند. نشاسته ترکیب اصلی دانه ها را تشکیل می دهد. سلولز و همی سلولز، از مولکولهای قندی ساخته شده اند، مانند نشاسته، ولی روش اتصال اجزاء قندی در آنها متفاوت است. سلولز و همی سلولز که بخش فیبری گیاهان را تشکیل می دهند، به گیاه استحکام و ساختمانی نسبتاً محکم می دهند. حیوانات تک معده ای، همچون خوک و طیور، نمی توانند فیبر را خوب هضم نمایند. نشخوارکنندگان بالغ، قادرند، فیبر را مورد هضم قرار دهند، چرا که جمعیت میکروبی موجود در شکمبه آنها، فیبر را به بخشهای سازنده خود می شکند. یکی دیگر از بخشهای گیاه لیگنین می باشد، که در اصل کربوهیدرات نیست. این ترکیب، بسیار غیر قابل هضم می باشد. زمانی که مقدار زیادی لیگنین در گیاه موجود باشد (در مواد خشبی بالغ)، از قابلیت هضم گیاه بشدت کاسته می شود. سه روش برای اندازه گیره مقدار فیبر در خوراکها وجود دارد. فیبر خام (CF)، از قدیمی ترین روشها می باشد و بخش باقیمانده حاصل از جوشاندن غذا در محلولهای اسیدی و قلیایی و مقاومت آن در برابر این واکنشها

است. فیبر خام مقدار واقعی فیبر یا دیواره سلولی در خوراک را نشان نمی دهد، چرا که بیشتر لیگنین و همی سلولز در طی آنالیز از دست می روند. حتی سلولز در بخش فیبر خام باقی نمی ماند. در بسیاری از آزمایشگاهها، فیبر خام گزارش نمی گردد، ولی برای برچسب مربوط به خوراکیهای خریداری شده نیاز است. الیاف نامحلول در محلول پاک کننده اسیدی (ADF)، محتوای سلولز، لیگنین، ترکیبات نیتروژنی لیگنینی شده (پروتئین تخریب شده بوسیله حرارت)، و خاکستر نامحلول می باشد. ADF نشان دهنده کل فیبر خوراک نیست، به دلیل اینکه در آن مقدار همی سلولز لحاظ نشده. ADF روشی سریع برای اندازه گیری فیبر می باشد، و اغلب جایگزین فیبر خام می گردد. معادلاتی که در آنها قابلیت هضم یا انرژی خوراکها را می توان پیشگویی نمود، معمولاً بر اساس ADF هستند، و یا از آن بعنوان بخش مهمی در این مسئله استفاده می شود. الیاف نامحلول در محلول پاک کننده خنثی (NDF)، شامل ADF و همی سلولز است، و اغلب بنام دیواره سلولی نامیده می شود. چون NDF نشان دهنده کل فیبر در خوراک می باشد، ارتباط زیادی با مصرف، نشخوار، و کل زمان صرف شده برای جویدن دارد. از این عامل، برای اندازه گیری فیبر موثر، جهت فرموله نمودن جیره ها استفاده می شود. در خصوص علوفه ای که در هنگام برداشت بصورت خرد شده، جمع آوری و نگهداری می شود، کوچک نمودن قطعات بیش از حد، می تواند روی فعالیتهای مربوط به جوش، اثر مخرب داشته باشد. غلاتی که برای سیلو شدن مورد استفاده قرار می گیرند، باید، حداقل سه هشتم اینچ طول داشته باشند؛ در این صورت بطور تئوری، حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد قطعات (بر اساس وزن) بیش از دو اینچ طول خواهند داشت. خرد کردن تا اندازه یک چهارم اینچ، تولید قطعات بیش از دو اینچ را به میزان ۱۰٪ تضمین خواهد کرد. بدین ترتیب ذرت سیلویی باید به میزان یک چهارم تا سه هشتم اینچ خرد گردند. جیره هایی که بر اساس سیلاژ یک چهارم اینچ، تنظیم شده اند باید ۵ پوند علوفه خشک با ساقه های بلند داشته باشند، تا بتوانند، میزان فیبر موثر را برای حیوان تامین نمایند. برای اینکه یک گاو هلشتین، بتواند درصد چربی شیر خود را بالای ۳/۵ درصد نگهدارد، باید روزانه ۱۱ - ۱۲ ساعت نشخوار داشته باشد، و یا اینکه به ازای هر پوند از ماده خشکی که دریافت می نماید ۱۴ دقیقه نشخوار کند. با استفاده از برخی مواد که در زمره ضایعات کارخانجات قرار می گیرند و دارای فیبر بالایی نیز می باشند، می توان NDF مورد نیاز حیوان را در جیره تامین نمود. پنبه دانه کامل، بهترین ماده خوراکی برای جانشین نمودن NDF مورد نیاز در جیره گاوهای شیرده می باشد.

نشاسته، قند، و پکتین از بخشهای کربوهیدراتی می باشند که دارای قابلیت هضم بالایی بوده و در خوراکها بنام بخش غیر ساختمانی کربوهیدراتها نامگذاری شده اند (NFC). برای برآورد میزان NFC می توان، بخشهای مربوط به NDF، EE، Cp یا چربی، و خاکستر را با هم جمع، و از ۱۰۰ کم کرد، باقیمانده، میزان NFC خوراک را نشان خواهد داد.

$$(\text{NFC}\% = 100 - [\% \text{NDF} + \% \text{CP} + \% \text{fat} + \% \text{ash}])$$

واژه کربوهیدراتهای غیر ساختمانی، اغلب با NFC قابل تعویض است، ولی در تعیین مقدار آن، ممکن است کمی اختلاف با NFC بوجود آید. رسم بر این است که میزان کربوهیدراتهای موجود در جیره گاوهای شیرده، با در نظر گرفتن میزان کربوهیدراتهای ساختمانی ADF و یا NDF تعیین می‌گردد. بهر حال برای رسیدن به رشد میکروبی بهینه، در شکمبه نیاز به مقادیر مناسبی از NFC به همراه پروتئین قابل تجزیه در شکمبه، در جیره ها می باشد. مقادیر نامناسب از NFC در جیره باعث کاهش رشد میکروبی و هضم خوراک در شکمبه می شود، بیش از حد بودن NFC در جیره، باعث ایجاد اسیدوز، و یا کاهش درصد چربی شیر می گردد.

چربی: انرژی موجود در چربی حدود ۲/۲۵ برابر انرژی موجود در کربوهیدرات می باشد. جیره هایی که برای گوساله ها اختصاص داده می شود، دارای مقادیر زیادی شیر یا جانشین شیر می باشند، که حاوی ۱۰-۳۵٪ چربی بر اساس ماده خشک مصرفی می باشد. چربی را می توان در جیره گاوهای بزرگتر نیز بکار برد، این کار برای بالا بردن غلظت انرژی در جیره، و نیز کاهش گرد و خاک خوراک انجام می گیرد. در جیره ها بطور معمول بیش از ۴ درصد چربی بر اساس ماده خشک بکار نمی رود. کل چربی و روغن در جیره، باید کمتر از ۷٪ ماده خشک جیره برای گاوهای شیرده شود. اگر میزان چربی در جیره بالا رود، می تواند باعث کاهش خوراک مصرفی، کاهش درصد چربی و پروتئین شیر، و نیز اسهال گردد. از منابع معمولی چربی، می توان به دانه کامل پنبه، دانه سویا، دانه آفتابگردان، پیه، و دیگر تولیدات دارای چربی که در شکمبه باقی می مانند اشاره داشت. خصوصیتی که برای منابع چربی مهم است، نوع اسیدهای چرب آن می باشد، که می تواند میزان قابلیت هضم آن را بعد از شکمبه و نیز میزان ماندگاری آن را در شکمبه تعیین نماید (جدول زیر). چربی موجود در جیره ها از اسیدهای چرب یا تری گلیسریدها (سه اسید چرب که به یک گلیسرول اتصال دارند) تشکیل شده اند. روغن ها در دانه های روغنی یافت می شوند، و چربیها در چربی حیوانی موجودند. باکتریهای شکمبه می توانند تری گلیسریدها را مورد هیدرولیز قرار داده، و به اسیدهای چرب، و گلیسرول تبدیل نمایند. اسیدهای چربی که در خوراکها، و بخصوص چربیهای حیوانی یافت می شوند، یا اشباع شده هستند یا غیر اشباع، که از زنجیره های کربنی دارای ۱۴ - ۱۸ کربن تشکیل شده اند. اسیدهای چرب اشباع (میرستیک C14:0، پالمیتیک C16:0 و استئاریک C18:0) در درجه حرارت اتاق بصورت جامد می باشند، و با واژه سخت نیز نامیده می شوند. پیه، بعنوان یک چربی اشباع مطرح می شود، که در حدود ۵۰٪ از اسیدهای چرب آن غیر اشباع می باشند. اسیدهای چرب غیر اشباع (پالمیتیک C16:1، الئیک C18:1، لینولئیک C18:2 و لینولنیک C18:3) در درجه حرارت های

معمولي بصورت مايع ظهور مي نمايند؛ در تركيب اين چربيها، هر چه ميزان اسيدهاي چرب غير اشباع، از درصد بيشتري برخوردار باشد، ميزان مايع بودن آنها در درجه حرارت يکسان بيشتتر خواهد بود. دانه کامل پنبه و دانه سويا بترتيب ۷۱ و ۸۵% اسيدهاي چرب آنها غير اشباع مي باشد. دانه هايي که به صورت دانه کامل مصرف مي شوند، داراي کپسول و پوششي، مي باشند که مي تواند عمل هضم را طولاني تر نمايد که خود باعث کاهش سرعت تجزيه چربي در شکمبه شده، و ميزان اسيدهاي چرب اشباع، و غير اشباعي را که در اختيار باکتریهاي شکمبه قرار مي دهد، از يکنواختي بيشتري برخوردار نمايد. اسيدهاي چرب غير اشباع، نسبت به اشباع، بيشتتر در تخمير شکمبه اي دخالت مي نمايند. اسيدهاي چرب محافظت شده، و يا چربيهاي که در شکمبه رسوب مي کنند و بصورت تجاري ساخته شده اند روي تخمير شکمبه اي تاثيري ندارند.

FATTY ACID PROFILES OF COMMON FAT SOURCES

Fatty acid	Profile	Choice				
		white Tallow	grease	Yellow grease	Poultry fat	Soybean oil
% of fatty acids						
Myristic	C14:0	3.1	1.5	1.3	1.1	0.0
Palmitic	C16:0	25.8	23.5	17.6	23.8	11.5
Palmitoleic	C16:1	4.3	3.4	2.3	9.6	0.0
Stearic	C18:0	20.4	12.0	10.2	4.7	4.0
Oleic	C18:1	39.1	44.3	45.9	42.9	24.5
Linoleic	C18:2	2.3	10.7	20.3	16.8	53.0
Linolenic	C18:3	1.3	3.1	0.9	0.9	7.0
Total % unsaturated		49.0	62.2	69.9	70.4	84.5
Total % saturated		51.0	37.8	30.1	29.6	15.5
Ratio unsat/sat		1:1	1.6:1	2.4:1	2.4:1	5.4:1

Source: National Renderers Association (1992)

پروتئین:

پروتئین برای نگهداری، رشد و تولید شیر مورد نیاز می باشد. نیاز گاوهای شیری به پروتئین، مربوط به نیاز آنها به اسیدهای آمینه است که توسط بافتهای حیوان مصرف می گردد. اسیدهای آمینه مورد نیاز حیوان توسط باکتریهای شکمبه، که به شیردان و روده کوچک رسیده اند، و نیز پروتئین خوراکی که از هضم و تجزیه در شکمبه سالم گذشته است، تامین می گردد. پروتئین مورد نیاز حیوان را در نشریات بصورت پروتئین خام (Cp)، بصورت مقدار و یا درصدی از ماده خشک جیره بیان می کنند. پروتئین خام را از ضرب مقدار ازت خوراک، در عامل $6/25$ (پروتئین خوراک، بطور میانگین 16% ازت دارد) بدست می آورند. ترکیبات ازتی غیر پروتئینی، همچون اوره یا نمکهای آمونیومی، نیز طبق این تعریف ارزش پروتئینی بصورت پروتئین خام خواهند داشت، اما بطور مستقیم ذخیره اسیدآمینه ای ندارند. میکروارگانیزمهای موجود در شکمبه، با تبدیل ازت، از این منابع (NPN)، برای ساخت اسیدهای آمینه خود استفاده می کنند. هضم پروتئین میکروبی در روده کوچک، باعث آزاد سازی اسیدهای آمینه برای جذب، و مورد استفاده قرار گرفتن، به همان صورتی که اسیدهای آمینه خوراک مورد استفاده قرار می گیرند، می شود. تقریباً 60% از پروتئین خام موجود در جیره های معمولی گاوهای شیری، توسط باکتریهای شکمبه به آمونیاک شکسته می شوند. میکروبهایی شکمبه، در صورتی که مقدار مناسبی از آمونیاک را در محیط خود داشته باشند قادر خواهند بود آن را به پروتئین میکروبی تبدیل نمایند. میکروارگانیزمها، برای رشد، و ساخت اسیدهای آمینه مورد نیاز خود علاوه بر آمونیاک بعنوان منبع ازته، به انرژی قابل تخمیر نیز نیازمند می باشند. در صورتی که میزان آمونیاک از حد معقول بالاتر رود، آمونیاک اضافی، به داخل خون جذب، و وارد چرخه گردش خون می گردد، یا اینکه توسط ادرار و بصورت اوره از بدن دفع می شود. تمامی منابع پروتئینی به یک مقدار در شکمبه مورد تجزیه قرار نمی گیرند. با سه واژه می توان سرنوشت پروتئین جیره را در شکمبه بیان نمود. پروتئین مصرفی قابل تجزیه در شکمبه (DIP)، آن بخش از پروتئین خوراک است، که در شکمبه و توسط باکتریهای شکمبه شکسته شده، و آمونیاک و یا اسیدهای آمینه را تولید می نماید. پروتئین مصرفی قابل حل (SIP)، بخشی از پروتئین قابل تجزیه در شکمبه DIP است که بسرعت در شکمبه تجزیه می شود. عموماً میزان SIP نیمی از DIP است. پروتئین مصرفی غیر قابل تجزیه در شکمبه (UIP) که بخشی از پروتئین است، که بوسیله باکتریهای شکمبه مورد تجزیه قرار نمی گیرد و دست نخورده از شکمبه عبور می کند. واژه های دیگری در این رابطه تعریف شده اند که می توان به پروتئین عبوری اشاره داشت. میزان و ارزش هر یک از این موارد که درباره پروتئین گفته شد، در مقایسه با ماده خشک جیره (مثلاً، یک خوراک ممکن است دارای 17% پروتئین خام و $6/8\%$ UIP در ماده خشک داشته باشد)، یا درصدی از پروتئین خام (مثلاً 40% UIP که با تقسیم $6/8$ بر 17 بدست می آید)، سنجیده می شود. از جمع UIP و DIP مقدار پروتئین خام خوراک

به دست می آید. جیره بهینه برای گاوهای شیرده، جیره ای است که، (۱) ازت مورد نیاز برای میکروارگانیزمهای شکمبه برای ساخت حداکثر پروتئین میکروبی را تامین نماید، (۲) اجازه دهد، مقادیر بالایی از پروتئین، با کیفیت بالا، از شکمبه بدون تغییر عبور نموده، و به هضم در روده کوچک برسد. پروتئین ساخته شده توسط میکروارگانیزمهای شکمبه، بسته به مصرف خوراک، قابلیت هضم ماده آلی، نوع خوراک، میزان پروتئین، و سیستم خوراک دهی تغییر می کند. از آنجایی که حداکثر ۴/۵ پوند پروتئین میکروبی در روز و در شکمبه ساخته می شود، بدین ترتیب باید بقیه پروتئین مورد نیاز حیوان از منابع UIP تامین گردد. گوساله های جوان، تلیسه های با رشد سریع، و گاوهای پر تولید، ممکن است نیاز به منابع UIP بیش از سایر گاوها داشته باشند، تا اینکه اسیدامینه مورد نیاز آنها را بتواند تامین نمود. گلوتهن دانه ذرت، و یا سویای حرارت دیده، مثالهایی از منابع خوراکی دارای UIP هستند که می توانند جانشینی مناسب برای تامین مقادیر بالایی از پروتئین با کیفیت بالا، در روده کوچک باشند. پروتئین اضافه بر نیاز حیوان، بعنوان منبعی از انرژی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

ویتامینها

ویتامینها، ترکیبات آلی هستند که در مقادیر بسیار کم مورد نیاز حیوان می باشند. این مواد، به مقداری که پروتئین و انرژی مصرف می شوند، مصرف نخواهند شد، ولی عمل آنها در واکنشهای شیمیایی بدن به اندازه دیگر مواد مغذی مهم است. اگر کمبود ویتامین رخ دهد، علائم معینی ظاهر خواهد شد، و افزایش نیز می یابد، مگر اینکه این کمبود رفع شود. ویتامینها را می توان در دو گروه عمده تقسیم بندی نمود: (۱) ویتامینهای محلول در آب و (۲) ویتامینهای محلول در چربی. ویتامینهای محلول در آب شامل گروه ویتامینهای B، تیامین یا B1، ریبوفلاوین یا B2، نیاسین، اسید پنتوتنیک، پریدوکسین یا B6، بیوتین و اسید فولیک می باشد. کولین اغلب جزء گروه B طبقه بندی می گردد. تحقیقات نشان داده اند که، تحت شرایط معمولی، ویتامینهای گروه B به میزان مناسب در شکمبه ساخته شده، و نیاز حیوان تامین می شود. مکملهای ویتامین B در مواقع بیماری، دوره های استرسی، یا در حیوانات بسیار جوان نیاز می باشد. در گاوهای پر تولید اضافه نمودن ۶ گرم نیاسین، از ۲ هفته مانده به زایمان، تا ۸-۱۲ هفته پس از زایمان، می تواند از مبتلا شدن حیوان به کتوز، و به حداقل رساندن تشکیل کبد چرب، جلوگیری کند. از ویتامینهای محلول در آب می توان، به ویتامین C (اسید اسکوربیک) نیز اشاره نمود که برای گاوهای شیری نیاز نیست، زیرا آنها قادرند در بافتهای خود آن را بسازند.

از ویتامین های محلول در چربی می توان به موارد ذیل اشاره نمود. ویتامین A یا پیش ساز آن کاروتن، برای بینایی مطلوب، و جلوگیری از مشکلات تولید مثلی، و اختلالات تنفسی لازم می باشد. کاروتن در علوفه سبز و ذرت زرد یافت می شود. فرمهای ساخته شده به صورت مصنوعی این ویتامین، نیز در

دسترس هستند. يك ميلي گرم از بتا كاروتن، مي تواند معادل ۴۰۰ واحد بين المللي از ويتامين A محسوب گردد.

ويتامين D، يا ويتامين نور خورشيد، براي رشد استخوانهاي و تكامل و جذب و متابوليسم، كلسيم و فسفر مورد نياز است. مكمل ويتامين D زماني كه حيوان محدوديت مكاني دارد، و نمي تواند بطور مستقيم در مقابل نور خورشيد قرار گيرد، و از علوفه سيلو شده و دانه ها، به مقدار زياد مصرف مي كند، مي توان استفاده نمود. منابع حيواني ويتامين D (بنام D3)، و منابع گياهي اين ويتامين (D2)، معادل بيولوژيكي ويتامين D در تغذيه گاوهاي شيري مي باشند.

ويتامين E، يك آنتي اكسيدان طبيعي محسوب مي گردد، كه باعث کاهش موارد بد مزه شدن شير (۱۰۰۰ واحد بين المللي به ازاي هر گاو در هر روز)، پيشگيري از عضله سفيد در گوساله ها، کاهش سختي و مدت ورم پستان تحت باليني، بهبود كارآيي توليد مثلي، و تحريك سيستم ايمني مي گردد. يك ميلي گرم از آلفا توكوفرول معادل يك واحد بين المللي ويتامين E است.

ويتامين K، بطور معمول به مقدار مناسب در شكبه و روده ساخته شده، و نيازهاي حيوان را تامين مي نمايد. خونريزي مربوط به تغذيه شبدر شيرين آلوده به كپك، در ارتباط با وظيفه ويتامين K مي باشد.

ويتامينها معمولاً، به صورت مكمل در جيره ها مصرف مي گردند، اما در فرمهاي قابل تزريق نيز يافت مي شود. توصيه ها براي حداقل و حداكثر ويتامين در جيره براي گاوهاي شيرده در جداول ضميمه آ-۱۴ و آ-۱۵ آورده شده است.

مواد معدني

مواد معدني، هم وظيفه ساختماني دارند، و هم تنظيم كننده مي باشند. براي تشكيل دندانها و استخوانها، فعاليت هورمونها، اثر بخشي آنزيمها، و تعادل آب، مورد نياز مي باشند. آنها بخش ساختماني هورمونها (يد در تيروكسين)، و هموگلوبين (آهن) را تشكيل مي دهند. مواد معدني كه در جيره گاوهاي شيرده به مقدار زياد مورد نياز هستند (مواد معدني پر نياز)، شامل : كلسيم، فسفر، منيزيم، سدیم، كلر، گوگرد، و پتاسيم مي باشند. سدیم و كلر، معمولاً بوسيله نمك براي حيوان تامين مي شوند. مواد معدني كه با مقادير بسيار كم مورد نياز مي باشند (مواد معدني كم نياز يا كمياب)، شامل: آهن، مس، منگنز، روي، يد، كبالت، و سلنيم هستند. مواد معدني ديگري نيز وجود دارند كه به مقادير بسيار كم مورد نياز مي باشند، كه شامل موليبدينوم و فلئور هستند. جدول زير فهرست عملكرد، علائم كمبود، و منابع خوراكي اين مواد معدني را آورده است.

SUMMARIZATION OF MINERALS IN DAIRY RATIONS

Mineral	Function(s)	Deficiency symptoms and associated problems	Feed sources for dairy cattle
Calcium (Ca)	Bone and teeth formation; blood clotting; muscle contraction. .12% in whole milk.	Rickets; slow growth and poor bone development; easily fractured bones; reduced milk yield; milk fever is a disturbance of normal calcium metabolism.	Alfalfa and other legumes; ground limestone; dicalcium phosphate; steamed bone meal
Phosphorus (P)	Bone and teeth formation; P is involved in energy metabolism, part of DNA and RNA. .09% in milk.	Fragile bones; poor growth; low blood P (less than 4-6 mg/100 ml); depraved appetite (chewing of wood, hair and bones); poor reproductive performance.	Monosodium, monoammonium and dicalcium phosphates; steamed bone meal; cereal grains; grain byproducts; oil seed meals.

Sodium (Na)	Acid-base balance; muscle contraction; nerve transmission.	Craving for salt; reduced appetite; if very severe: incoordination, weakness, shivering, and death.	Common salt and buffer products.
Chlorine (Cl)	Acid-base balance; maintenance of osmotic pressure; manufacture of hydrochloric acid in abomasum.	Craving for salt; reduced appetite.	Common salt and commercial supplements.
Magnesium (Mg)	Enzyme activator; found in skeletal tissue and bone.	Irritability; tetany; increased excitability.	Magnesium oxide; forages and mineral supplements.
Sulfur (S)	Rumen microbial protein synthesis, especially when nonprotein nitrogen is fed; found in cartilage, tendons, and	Slow growth; reduced milk production; reduced feed efficiency.	Elemental sulfur; sodium and potassium sulfates; protein supplements; legume forages.

	amino acids.		
Potassium (K)	Maintenance of electrolyte balance; enzyme activator; muscle function; nerve function.	Decrease in feed intake; loss of hair glossiness; lower blood and milk potassium.	Legume forages; potassium chloride; potassium sulfate.
Iodine (I)	Synthesis of thyroxine (hormone).	Big neck in calves; goitrogenic substances may cause deficiency.	Iodized salt, trace mineralized salt and EDDI (ethylene diamine dihydroiodide).
Iron (Fe)	Part of hemoglobin; part of many enzyme systems.	Nutritional anemia.	Forages; grains; trace mineralized salt and commercial supplements.
Copper (Cu)	Needed for manufacture of hemoglobin; coenzyme.	Severe diarrhea; abnormal appetite; poor growth; coarse, bleached or graying hair coat; osteomalacia.	Trace mineralized salt and commercial supplements.
Cobalt (Co)	Part of	Failure of	Trace

	vitamin B12; needed or growth of rumen micro-organisms.	appetite; anemia; decreased milk production; rough hair coat.	mineralized salt and commercial supplements.
Manganese (Mn)	Growth; bone formation; enzyme activator.	Delayed or decreased signs of estrus; poor conception.	Trace mineralized salt and commercial supplements.
Zinc (Zn)	Enzyme activator; wound healing.	Decreased weight gains; lowered feed efficiency; skin problems; slow healing wounds; listlessness.	Forages; trace mineralized salt, commercial supplements, and zinc methionine.
Fluorine (F)	Not known if it is essential for ruminants; has been shown to be essential for laboratory animals.	Maximum safe level is 30 ppm. Severe reduction in feed intake; stiffness in legs; enlarged bones. A problem with high fluorine phosphates.	Rock phosphate mineral.
Selenium (Se)	Functions with certain enzymes; associated	White muscle disease in calves; retained	Oil meals; alfalfa; wheat; oats; corn (amount varies

	with vitamin E; maintains the immune system to combat disease.	placenta; improve reproductive performance; lessen subclinical mastitis.	with content in soil); commercial supplements.
Molybdenum (Mo)	Part of the enzyme, xanthine oxidase.	Loss of weight; emaciation; diarrhea.	Widely distributed in feeds; deficiency is rarely a problem.

جداول آ-۹، آ-۱۰ و آ-۱۱ مقادیر کلسیم و فسفر را در برخی از خوراکیها آورده است. جدول آ-۱۲ ترکیب مکملهای کلسیم و فسفر را نشان میدهد. جدول آ-۱۳ ترکیب مواد معدنی پر نیاز را در خوراکیهای معمولی و مکملهای مواد معدنی داده است. در جداول آ-۱۴ و آ-۱۵ توصیه های مربوط به حداقل و حداکثر سطوح مربوط به مواد معدنی در جیره های گاوهای شیری و تلیسه ها درج شده است. سدیم، پتاسیم، کلر و گوگرد یونهای قوی می باشند که، اثرات معنی داری را روی تعادل اسید و باز در بدن دارند. زمانی که کاتیونها (مواد معدنی با بار مثبت)، بیش از آنیونها (مواد معدنی با بار منفی)، باشند، pH محلول قلیایی خواهد شد (بالایی ۷)، و زمانی که آنیونها، بیش از کاتیونها باشند، محلول خاصیت اسیدی (pH کمتر از ۷) خواهد یافت. اختلاف آنیون - کاتیونی جیره (DCAD)، اختلاف بین کاتیونها و آنیونهای مهم جیره برحسب میلی اکی والان (meq) است. این اختلاف (DCAD)، را می توان به صورت زیر حساب نمود، زمانی که مقدار سدیم، پتاسیم، کلر و گوگرد (بر اساس ماده خشک) در جیره معلوم باشد:

$$\text{DCAD, meq/100 grams of DM} = \frac{[(\%Na/.023) + (\%K/.039)] - [(\%Cl/.0355) + (\%S/.016)]}{}$$

تغذیه جیره هایی با اختلاف آنیون و کاتیونی منفی (جیره آنیونیک)، در اواخر آبستنی می تواند باعث کاهش مشکلات مربوط به تب شیر حاصل از تغییر در متابولیسم کلسیم گردد. گاوهای شیرده، نیاز به جیره هایی با کاتیون بالا برای ذخیره کردن مجدد موادی دارند که از طریق شیر از بدن خارج می گردند. مکملهای مواد معدنی به صورت تجاری در اختیار گاوداران می باشد. زمانی که

يك مكممل انتخاب مي شود، ماده يا مواد معدني كه تامين مي كند، بايد در هنگام جيره نويسي مد نظر قرار گيرد. در هنگام انتخاب يك مكممل، بايد به اين مسئله توجه نمود كه، مكممل انتخابي، بتواند بطور صحيح نيازهاي حيوان را تامين نمايد. در اين بين، قيمت واحد ماده معدني تامين شده از سوي مكممل نيز مهم است. اين قيمت را، مي توانيد از تقسيم قيمت مكممل (به ازاي ۱۰۰ پوند يا تن)، به مقدار پوند از ماده معدني موجود در مكممل بدست مي آيد. نمكهاي مواد معدني كمياب، بطور عمده بعنوان منابع اين مواد به شمار مي آيند. مقدار مناسب مواد معدني كمياب در نمك، كه بتواند نيازهاي يك حيوان را تامين نمايد، بسته به مقدار ماده معدني كمياب در نمك، و سطح توليد حيوان تغيير خواهد كرد. نمك مواد معدني كمياب، داراي مقادير قابل ارزيابي منيزيم، گوگرد و پتاسيم نمي باشند. در اكثر جيره ها، اين مواد در مقادير مناسب وجود دارند، و نياز به داشتن مكممل نيست. ولي اگر زماني اين مواد كمبود داشته، و در جيره نياز به داشتن مكممل هايي در اين خصوص باشد، مكملهاي مناسب وجود دارند كه مي توان استفاده نمود. اكسيد منيزيم، منبع عنصر منيزيم است. گوگرد را نيز مي توان به صورت خالص، و به صورت عنصر گوگرد، سولفات سدیم، سولفات منيزيم، يا سولفات پتاسيم در جيره بكار برد. پتاسيم در نمكهاي پتاسيمي، همچون كلريد پتاسيم، يا سولفات پتاسيم، يافت مي شود. از مصرف بيش از حد مواد معدني بايد اجتناب نمود، به دليل اينكه اين مواد، اثرات متقابلي بر روي يكديگر داشته، و امكان ايجاد مسموميت نيز بالاست. بطور مثال، مقدار مس مورد نياز، بسيار كم است، و مصرف مقادير بالاي آن مي تواند، مسموميت ايجاد نمايد. سرب از موادي است كه مي تواند ايجاد مسموميت كند، كه در جاگاهها، و يا بكسهائي كه بوسيله رنگهاي بر اساس سرب، رنگ آميزي شده باشند، اين مسئله اتفاق خواهد افتاد. بدین ترتیب، از رنگ کردن مکانها، و يا وسايلي كه گاو به نوعي امكان جویدن آنها را خواهد داشت، بايد اجتناب نمود.

آب

آب، از جمله مواد مغذي مي باشد كه گاوهاي شيري به مقادير بالايي نياز دارند. مقدار آب مورد نياز (گالن در روز)، براي رشد، نگهداري، آبستني، و توليد شير در جدول زير به صورت تخميني آورده شده است.

WATER INTAKE FOR DAIRY CATTLE

		Temperature (F)		
Weight (lb)	Milk (lb)	40° below	and 60°	80°
		gallons/day		
Heifers				
200	—	2.0	2.5	3.3
400	—	3.7	4.6	6.1
800	—	6.3	7.9	10.6
1200 ^a	—	8.7	10.8	14.5
Dry cows^a				
1400	—	9.7	12.0	16.2
1600	—	10.4	12.8	17.3
Lactating cows^b				
1400	20	12.0	14.5	17.9
	60	22.0	26.1	24.7
	80	27.0	31.9	38.7
	100	32.0	37.7	45.7

^aMaintenance and milk production.

^bMaintenance and pregnancy.

معادله ای نیز وجود دارد که، می توان بوسیله آن، مقدار آب مورد نیاز گاوهای شیری را تخمین زد:

$$\begin{aligned} \text{Water intake} &= 4.22 \\ (\text{gal/day}) &+ (0.19 \times \text{DM intake}) \\ &+ (0.108 \times \text{pounds of milk}) \\ &+ (0.374 \times \text{ounces of sodium}) \\ &+ (0.06 \times \text{minimum daily temperature in F}) \end{aligned}$$

برای گاوهای شیری همیشه، باید آب تازه در دسترس باشد. مخازنی از آب که حاوی باکتری، یا مقادیر بالایی از نیتراتها و سولفاتها ست، می توانند باعث ایجاد مشکل و کاهش راندمان و کارایی حیوان گردند. در این خصوص، و به عنوان راهنما، آب با کیفیت قابل قبول برای گاوهای شیرده در جدول ضمیمه آ-۴ توضیح داده شده است.

اغلب مواد خوراکی را، بدو دسته مواد خشبی و مواد کنسانتره ای تقسیم می کنند، اما همیشه این تقسیم بندی واضح و تعریف پذیر نمی باشد. کنسانتره ها معمولاً به معنی خوراکهای با کیفیت بالا، فیبر کم تعریف می شوند، و شامل دانه غلات، پودر ضایعات کارخانجات، منابع پروتئینی، و چربیها می باشند. کنسانتره ها دارای انرژی قابل هضم بالا به ازای هر واحد از وزن و یا حجم می باشند. انرژی، ناشی از متابولیسم (سوخت و ساز) نشاسته ها، قندها، دیگر کربوهیدراتهای قابل دسترس، و چربیها و یا روغنهای می باشد. مواد خشبی دارای فیبر بالا (بیش از ۲۰% ADF)، یا پر حجم بوده و عموماً بخشی از گیاه را تشکیل می دهند. مواد خشبی در مقایسه با کنسانتره ها، از انرژی قابل هضم کمتری برخوردار می باشند، و بیشتر انرژی آنها، از سلولز یا همی سلولز ناشی می گردد. مشکلاتی نیز در رابطه با طبقه بندی مواد کنسانتره ای و خشبی وجود دارد، که این مشکلات، بیشتر در رابطه با مواد خشبی نابالغ، و موادی باکیفیت بالا رخ میدهد. مثلاً، یونجه ای که در مرحله ابتدای گل دهی است، دارای ۲۴ درصد ADF و ۳۶ درصد NDF بوده، و جزو مواد خشبی قرار می گیرد، در صورتی که تفاله چغندر قند با ۳۳ درصد ADF و ۵۴% NDF جزء کنسانتره ها تقسیم بندی می گردد.

مواد خشبی لگومها و گراسها

لگومها و گراسها، از منابع بزرگ مواد خشبی برای حیوانات به شمار می روند. این مواد خشبی، در صورتی که، بطور مناسبی برداشت، و ذخیره شوند، منابعی عالی از پروتئین، کاروتن، کلسیم، و دیگر مواد معدنی می باشند. مواد خشبی با کیفیت بالا، می توانند دو سوم ماده خشک جیره را تشکیل دهند. مصرف مواد خشبی در جیره های متعادل، پروتئین و انرژی مورد نیاز برای تولید شیر را، تامین خواهد کرد. نکته مهم در برداشت یونجه و گراسها، قطع آنها، در زمان و مرحله مناسب می باشد. با بلوغ بیشتر، مقدار پروتئین، انرژی، کلسیم، فسفر، و قابلیت هضم ماده خشک گیاهان کاهش می یابد، در صورتی که، مقدار فیبر، زیاد می شود. با افزایش فیبر، NDF و بخصوص ADF ولیگنین در گیاه نیز افزایش می یابد. لیگنین، غیر قابل هضم بوده، و در دسترس بودن دیگر مواد مغذی را نیز، کاهش می دهد. لگومها و گراسها را می توان، برای مقاصد سیلوسازی، هیلاژ سازی و علوفه خشک برداشت نمود. اگر به صورت سیلاژ و یا هیلاژ برداشت شوند، مقدار کمتری برگ از دست خواهد رفت، زمان کمتری نیز برای نگهداری در مزرعه مورد نیاز می باشد و هزینه کارگری کمتری صرف خواهد شد. سیلاژ لگوم یا گراس، در هنگام سیلو کردن در سیلو های زیر زمینی، باید دارای ماده خشکی معادل ۳۵ - ۴۰ درصد باشند، و هیلاژ با ۴۰ - ۵۰ درصد ماده خشک در سیلو های شبیه به لوله قرار می گیرند. اگر رطوبت خیلی بالا باشد، برای تخمیر در سیلو مناسب نبوده، و گاوها کمتر رغبت به خوردن آن خواهند داشت. مواد خشبی که سیلو می شوند، اگر زیاد خشک باشند، بطور مناسب تخمیر نخواهند شد و کپک خواهند زد، و در هنگام سیلو شدن، حرارت بالایی را نیز تولید خواهند کرد. لگومها و گراسها، باید قبل از سیلو شدن خرد شوند (بطور تئوری سه هشتم اینچ طول داشته باشند)، و دارای رطوبت مناسبی نیز باشند. برای تهیه یک سیلوی مرغوب، باید به سرعت، سیلو را پر کرد، بخوبی آن را کوبید، و فوراً روی آن را پوشاند. علوفه خشک را نباید تا وقتی که ماده خشک آن حداقل ۸۰ درصد نشده، به صورت بسته (bale) در آورد. چرا که، حرارت و کپک می تواند، آن را تخریب نماید. لگومها و گراسهایی که به صورت علوفه مرطوب جمع آوری می شوند، دارای حرارت بالایی خواهند شد و ارزش غذایی خود را از دست خواهند داد. طول و مقدار حرارت دار بودن علوفه بسته بندی شده بوسیله قهوه ای شدن، پیدایش فرآیند کاراملیزه شدن، مشخص می گردد. طی این فرآیند پروتئین با کربوهیدرات متصل شده، و در دسترس بودن انرژی و پروتئین را در خوراک کاهش می دهد. تعیین پروتئین خام خوراک در خصوص پروتئین در دسترس، اطلاعاتی را به ما خواهد داد، بنابراین، آزمایش پروتئین قابل دسترس، را باید برای این خوراکیها مد نظر قرار داد. تخریب حرارتی، که در هر نوع از ساختارهای ذخیره ای می تواند رخ دهد، را می توان، با بهبود روشها و محلهای

برداشت، ذخیره کردن، و سیلو کردن مواد کشت شده، بوسیله اعمال روشهای مناسب مدیریتی کاهش داده و یا از بین برد.

سیلوی ذرت

یک سیلاژ خوب از ذرت، تقریباً حاوی ۵۰٪ دانه بر حسب ماده خشک می باشد. این خوراک، منبع عالی از انرژی برای گاوهای شیرده می باشد. اگر فرآیند سیلوسازی بطور مناسبی انجام شود، گاوها مقادیر بالایی از آن را به عنوان خوراک، مصرف خواهند نمود. برای تولید شیر بالا، باید نسبت به تکمیل جیره های حاوی سیلاژ ذرت بوسیله مکملهای پروتئینی، و مواد معدنی اقدام نمود. برای رسیدن به تولید حداکثر، ذرت زمانی برای سیلو شدن باید برداشت گردد، که از لحاظ فیزیولوژیکی به بلوغ رسیده باشد، دانه ها به صورت کامل، حالت دندانی شده باشند، خط شیر در یک دوم تا دوسوم بخش پایینی تاج دانه قرار گرفته باشد، و پایه دانه شروع به سیاه شده کرده باشد. ماده خشک کل گیاه باید در حدود ۳۵٪ (خوشه در حدود ۵۵ - ۶۰٪ ماده خشک خواهد داشت زمانی که کل گیاه ۳۲ - ۳۸ درصد ماده خشک داشته باشد) باشد. ذرت‌های نابالغ، معمولاً رطوبت بالاتری دارند، زیر ۳۲٪ ماده خشک دارند، و مقدار کل ماده خشک تولید شده، در واحد سطح آن کمتر است. وقتی که مقدار ماده خشک، کمتر از ۳۲٪ باشد، مقدار اتلاف مواد مغذی از طریق جاری شدن از بخش کف سیلو، بیشتر خواهد شد. از طرف دیگر، اگر ذرت در هنگام سیلو کردن بیش از حد خشک شده باشد، اتلاف در مزرعه بیشتر خواهد شد، و نیز ممکن است فرآیند سیلوسازی به نحو مطلوبی انجام نشود (کمتر شده فشرده گی، کپک زدگی و پایین آمدن خوشخوارگی).

سیلاژ ذرت خوشه ای (سورگم)

مقدار تولید علوفه سورگم در واحد سطح مزرعه معادل ذرت است، اما دانه سورگم معمولاً به اندازه ذرت نخواهد بود، مگر اینکه وضعیت آب و هوایی خشک حکم فرما باشد. انرژی و مصرف سورگم کمتر از سیلاژ ذرت می باشد.

دانه های کوچک:

یولاف، جو، تری تیکاله، گندم و چاودار را، می توان به صورت علوفه نیز برداشت نمود، اگر چه میزان تولید آنها به ازای واحد سطح از ذرت، علوفه لگومینه یا گراسها کمتر است. برای رسیدن به بالاترین کیفیت، باید این گیاهان قبل از مرحله خوشه زنی برداشت شوند (boot stage). تاخیر در برداشت، باعث افزایش ماده خشک در خمیر نرم دانه می گردد، اما کیفیت را کاهش می دهد. نخود فرنگی یا باقلا، شامل دانه های کوچکی می باشند که محتوای پروتئینی آنها بالا است. این گیاهان باید قبل از سیلو شدن، بوسیله پلاسیده شدن، ماده خشکی تا ۶۰٪ کسب نمایند.

گاهها

گاه یولاف، جو و گندم از لحاظ انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامینها ارزش خیلی کمی دارد. برای تغذیه گاوهای شیرده، این مواد باید به صورت محدود، مورد استفاده قرار گیرند، و فقط زمانی به جیره اضافه شوند که به فیبر بالایی در جیره نیاز باشد. اگر مقادیر مناسب مکمل وجود داشته باشد، برخی گاه ها می توانند برای تلیسه ها و گاوهای خشک مورد استفاده قرار گیرد.

ساقه

ساقه ذرت، مکملی مناسب است که، می تواند در جیره گاوهای خشک و تلیسه ها مورد استفاده قرار گیرد. این خوراک از نظر انرژی و پروتئین، ضعیف است، بنابراین، برای گاوهایی که در حال شیردهی می باشند توصیه نمی شود.

مراتع

اگر بطور مناسب مدیریت شوند، مراتع، منابع مناسبی از مواد مغذی هستند. استفاده از مراتع دارای مزایایی چون حذف حمل و نقل مواد خوراکی، و نیز کودکشی در مزرعه می باشد. مدیریت و کوددهی مناسب برای نگهداری مراتع در حالت مطلوب نیاز است. یکی از مشکلات، لگد مال شدن علوفه مرتعی، و در نتیجه اتلاف مواد مغذی علوفه می باشد. از بزرگترین معایب این سیستم، حرکت گاوها، و مکانیسم های مهار گاوها در مراتع می باشد. استفاده متناوب بخشهای کوچک، باعث کاهش اتلاف در مراتع می گردد، ولی نیاز بیشتری به کار کارگری خواهند داشت. گله های بزرگ را به راحتی نمی توان بصورت مرتعی مدیریت نمود. در این سیستم اضافه نمودن دانه، به جیره گاوهای پر تولید، برای تامین نیازهای آنها الزامی است. با تغییر کیفیت و کمیت علوفه مراتع در طی تابستان، نیازهای گاوهای شیری را باید توسط علوفه ذخیره شده، و یا دیگر مواد خوراکی تامین نمود.

علوفه سبز خرد شده

یکی از راههای کم کردن اتلاف در مزرعه، برداشت علوفه سبز، و خرد نمودن آن توسط دستگاه، در مزرعه و تغذیه مستقیم آنها است. ولی، خرد کردن و قطعه قطعه نمودن هر روزه، می تواند یک مشکل بزرگ، در آب و هوای مرطوب، و در طی اوج کاری مزرعه باشد.

ارزیابی علوفه

مواد مغذی موجود در علوفه می تواند دارای تغییرات شدیدی شود. مرحله بلوغ، ترکیبات گونه ای، وضعیت برداشت و روش آن، وضعیت رشد علوفه، محتوای رطوبت در هنگام برداشت، و نحوه ذخیره سازی، همه بر روی مواد مغذی علوفه تاثیر می گذارند. برای رسیدن به تولید بهینه، از جیره هایی بر پایه علوفه، باید مواد مغذی علوفه شناخته شده باشند، و جیره بر اساس این اطلاعات، فرموله شوند تا توزیع و یا کمبود های احتمالی علوفه را، بتوان بوسیله مواد خوراکی دیگر جبران نمود. مهم ترین مواردی را که در خصوص علوفه باید مورد آزمایش قرار داد شامل: ماده خشک، پروتئین خام، ADF، NDF، کلسیم و فسفر هستند. تخریب

حرارتي يا کاراملیزه شدن علوفه، باید مورد آزمایش قرار داد تا اتلاف در پروتئین خام در دسترس برای حیوان را بتوان اندازه گیری نمود. این تلفات، زمانی که پروتئین خام به صورت تنها مورد آزمایش قرار می گیرد مشخص نمی شود. پروتئین خام تعدیل شده (ACP)، در فرموله نمودن جیره برای لحاظ کردن تخریب حاصل از حرارت مورد نیاز می باشد. شناسایی ماده خشک برای تعیین مصرف ماده خشک توسط حیوان، و ارزیابی مشکلات مربوط به انبار کردن علوفه بسیار لازم است. علوفه سیلو شده که خیلی مرطوب باشند، کاهش مصرف، و ایجاد تخمیر به نحوی که اسید بوتیریک تولید کند را بدنبال خواهند داشت. سیلو کردن علوفه اگر خیلی خشک باشند، باعث داغ شدن مخلوط خواهد شد.

پروتئین خام، مخلوطی از پروتئین حقیقی، و NPN می باشد. پروتئین خام تعدیل شده (ACP)، مقداری از پروتئین خام است که، در دسترس حیوان قرار می گیرد. از کل پروتئین خام موجود در مواد خشبی، ۱۲% یا کمتر، غیر قابل دسترس می باشد. اگر تخریب حرارتي یا اتلاف پروتئین در علوفه رخ ندهد، پروتئین خام، و ACP با هم مساوي خواهد شد. مقدار ADF، با قابلیت هضم در ارتباط نزدیک است. با افزایش ADF، قابلیت هضم ماده خشک (DDM) یا TDN و انرژی محتوای علوفه کاهش می یابد. از طریق معادله زیر قابلیت هضم و محتوای انرژی علوفه را می توان بوسیله ADF تعیین نمود.

$$\text{TDN (\%)} \text{ or } \text{DDM (\%)} = 88.9 - (\text{ADF\%} \times .779)$$

$$\text{NE}_L \text{ (Mcal/lb)} = 1.044 - (\text{ADF\%} \times .0123)$$

در سیلاژ ذرت :

$$\text{TDN (\%)} = 87.84 - (\text{ADF\%} \times .7)$$

$$\text{NE}_L \text{ (Mcal/lb)} = 1.044 - (\text{ADF\%} \times .0132)$$

دیواره سلولي یا NDF، برای پیشگویی میزان مصرف حیوان بسیار مطلوب است. قابلیت مصرف ماده خشک، به ازای درصدی از وزن بدن، وقتی که مواد خشبی به تنهایی به مصرف میرسد را، می توان از فرمول زیر تعیین نمود:

120

$$\text{DMI (\% of BW)} = \frac{120}{\text{Forage NDF\% (DM basis)}}$$

ارزش نسبی خوراک (RFV)، ارتباط دهنده عوامل کیفی محاسبه شده، از ADF و NDF را در شاخصی برای مقایسه لگومها و مخلوطهای لگوم و گراس به ما میدهد. RFV بیشتر، کیفیت بیشتر و قابلیت تولید بیشتر علوفه را نشان خواهد داد. گاوهای پر تولید باید علوفه ای را مصرف نمایند که RFV آنها ۱۲۰ و یا بیشتر باشد. علوفه ای که دارای ۴۱% ADF و ۵۳% NDF باشند، RFV آن در حدود ۱۰۰ می باشد. برای محاسبه RFV فرمول زیر بکار برده می شود:

$$RFV = \frac{DDM \times DMI}{1.29}$$

برای برداشت نمونه و ارسال به آزمایشگاه و تعیین مواد مغذی، مقدار و نحوه نمونه برداری بسیار مهم است. برای برداشت نمونه از علوفه خشک، حداقل ۱۵ بسته (۱۸ - ۲۰ بهینه می باشد)، از محل‌های مختلف تایه، مربوط به ذخیره علوفه باید برداشت شود، تا اینکه بتوان نمونه‌ای مناسب در اختیار داشت. در مورد هی لاژها و سیلاژها بهترین زمان، هنگام سیلو کردن است. برداشت دو یا سه مشت از هر ردیف، در طی سیلو سازی، برای نمونه مفید کافی است. نمونه‌ها در طی جمع آوری باید در یخچال نگهداری شوند تا اینکه از زوال و تغییرات شیمیایی در ترکیبات آنها جلوگیری شود. تمامی نمونه باید با هم ترکیب شوند، خوب مخلوط شده و به اندازه یک کیلوگرم از آن برای آزمایشگاه فرستاده شود. تخریب حرارتی را فقط بعد از سیلوسازی می توان مورد آزمایش قرار داد.

کنسانتره های انرژی دار (دانه ها و ضایعات کارخانجات)

نقش اصلی دانه ها و ضایعات کارخانجات، تامین انرژی برای حیوان است. یولاف و جو، از لحاظ پروتئین خام، در سطح میانه و کمی بالاتر قرار دارند. فرآیند دانه ها (رول کردن، شکافتن، له کردن، یا آرد کردن)، قابلیت هضم را، بالا می برند. اگر فرآیندی بر روی دانه ها صورت پذیرفته باشد، بیش از ۳۰٪ دانه ها دست نخورده از بدن حیوان دفع می گردند. شکستن پوشش دانه ها، می تواند باعث افزایش قابلیت هضم گردد. خرد کردن دانه های زیر و خشن، می تواند در بالا بردن خوشخوراکی و مصرف، اثر بخش باشد. آرد کردن دانه ها، می تواند باعث افزایش قابلیت هضم گردد، اما می تواند باعث کاهش درصد چربی شیر، و افزایش اسیدوز در شکمبه گردد. دانه های پلت شده گرد و حاکی ندارند، و امکان دارد باعث افزایش خوشخوراکی و مصرف گردند، اما دارای همان معایبی است که، در خصوص فرآیند آرد کردن، گفته شد. چون حیوانات جوان، بطور کلی بیشتر از حیوانات بزرگسال خوراک را می جویند، دانه ها را بصورت کامل، می توان تا سن ۱۲ ماهگی در اختیار آنها قرار داد.

جو

جو، منبع خوبی از انرژی و پروتئین است. اگر جو را به مقدار زیاد، در جیره گاوهای شیری بکار می برید، گاوها باید به تدریج، به این میزان عادت کنند. برای خوشخوراک کردن جو، رول کردن آن از آسیاب کردن بهتر اثر دارد. اگر جو خیلی آسیاب شده باشد، نباید بیش از ۵۰٪ بخش کنسانتره را تشکیل دهد.

تفاله چغندر قند

تفاله چغندر قند را هم می توان به صورت ساده، و هم به صورت مخلوط با ملاس ها تهیه نمود. این خوراک نسبتاً پر انرژی بوده و می تواند حجم، و فیبر قابل هضم

جیره را افزایش دهد، و نیز خورشخوراکی جیره را نیز بالا ببرد. حداکثر میزان مصرف آن در جیره ۳۰٪ می باشد.

پنبه دانه

دانه کامل، به صورت پرزدار بوده از لحاظ محتوای پروتئینی در سطح متوسط قرار دارد، مقدار چربی آن بالا، فیبر نیز بالا، و خوراکی با انرژی بالا محسوب می گردد. دانه کامل پنبه، به رنگ سفید بوده و کرکدار است، در حالی که دانه هایی که عاری از کرک شده باشند، به رنگ سیاه و نرم به نظر میرسند. مقدار مصرف آن، نباید بیش از ۷ پوند در روز به ازای هر گاو باشد.

گلوتن دانه ذرت

این خوراک نسبتاً دارای فیبر بالایی بوده، از نظر انرژی متوسط، میزان پروتئین آن نیز متوسط می باشد، و یکی از محصولات کارخانجات آرد سازی ذرت مرطوب به حساب می آید. این محصول را می توان به صورت خشک، و یا مرطوب بفروش رساند. گلوتن دانه ذرت (مرطوب یا خشک)، بیش از ۲۵٪ کل جیره بر اساس ماده خشک نباید مصرف گردد.

ذرت همراه با چوب آن

پودر ذرت، و چوب آن، نسبتاً دارای انرژی بالا بوده، و برای گاوها خوشخوراک است. این خوراک دارای ۱۰٪، انرژی کمتر از دانه ذرت می باشد. ولی محتوای فیبر آن برای کمک به ثبات درصد چربی شیر، و نیز اشتهای حیوان مفید است.

دانه کامل ذرت

بطور گسترده ای در تغذیه گاوهای شیری مورد استفاده قرار می گیرد. این خوراک یکی از قابل دسترسترین خوراکیهایی است که دارای انرژی بالا می باشد. در مناطقی که بطور موفقیت آمیزی می توان آن را کاشت، اقتصادی ترین منبع تامین کننده انرژی محسوب می گردد. بعلت بالا بودن مقدار انرژی آن، مدیریت خوبی (تعیین میزان خوراک، دفعات خوراک دهی، مخلوط کردن با دیگر اجزاء جیره و غیره) برای به حداکثر رساندن مصرف آن، بدون ایجاد اختلالات هضمی لازم است.

چربی

چربی، منبعی فشرده انرژی است. چندین نوع از چربیهای حیوانی و گیاهی یا روغنها، در دسترس هستند که می توانند در تغذیه گاوهای شیری مورد استفاده قرار گیرند. مقدار مصرف، و نیز واکنش حیوان، در مصرف چربیها، بر اساس اسیدچرب محتوای چربی مصرف شده (اشباع و یا غیر اشباع بودن آنها)، متفاوت خواهد بود. کل چربی اضافه شده به جیره، نباید بیش از ۴٪ (بر اساس ماده خشک) گردد.

ملاسها

ملاسهای (چغندر قند و نیشکر)، منابع انرژی بوده، و در درجه اول برای افزایش قابل قبول بودن جیره، توسط حیوان، مصرف می گردند. مقدار مصرف آنها در جیره، باید به صورت محدود، و در حد ۵ - ۷ درصد کنسانتره (تا ۱۰٪ در

خوراکهای پلت شده)، برای ثابت نگهداشتن جریان خوراک در وسایل تغذیه کننده خودکار، و نیز جلوگیری از اثرات نامطلوب در شکمبه باشد.

یولاف

یولاف، حدوداً ۱۵٪ انرژی کمتر، و ۲۰ - ۳۰٪ پروتئین، بیشتر از دانه ذرت دارد. مزیت اضافه نمودن یولاف به جیره گاوهای شیری، پر حجم نمودن، و تهیه فیبر بیشتر، برای این گاوها می باشد که، می تواند در ثبات کاری شکمبه موثر باشد.

دانه سورگوم

دانه سورگوم یا مایلو را، می توان، بجای ذرت در جیره ها بکار برد. انرژی آن تقریباً ۹۰٪ دانه ذرت است، و پروتئین آن نیز متغیر (۷ - ۱۲٪ پروتئین خام) می باشد. قبل از مصرف، مایلو را باید آرد نمود، تا از عبور آن از دستگاه گوارش را به صورت دانه کامل جلوگیری نمود، اما استفاده از دانه آرد شده، به دلیل تولید گرد و خاک زیاد و کاهش خوشخوراکی مطلوب نمی باشد.

پوست سویا

دانه سویایی که به صورت پرك شده درآمده، یا پوسته سویا، همه، به عنوان خوراک مورد استفاده قرار می گیرند. همه اینها منابع مناسبی از فیبر، با قابلیت هضم بالا می باشند، و می توانند جانشین نشاسته در جیره شوند، ولی به عنوان فیبر علوفه خیر. مقادیر محدودی از آن را، می توان در جیره بکار برد، که میزان آن ۳۳٪ کنسانتره می باشد.

گندم

گندم، به این علت اینکه، اغلب دارای قیمت‌های بالایی می باشد، در جیره گاوهای شیری مورد استفاده قرار نمی گیرد. گندم را می توان، به صورت قابل قبول، در جیره گاوهای شیری بکار برد (کمتر از ۵۰٪ کنسانتره). گندم از لحاظ انرژی بالا، و از نظر پروتئین، نسبتاً بالا می باشد. گاوهای شیری را باید به آهستگی با مصرف گندم عادت داد.

سبوس گندم

می تواند باعث افزایش حجم، و فیبر جیره گردد. همچنین، از نظر پروتئین، و سفر نسبتاً بالا است، و نیز خوشخوراکی جیره را بالا می برد، از طرف دیگر یک خوراک ملین می باشد.

گندم نیمه

گندم نیمه، حاوی ذرات ریز سبوس، گندم های نیمه، جنین (جرم) گندم، و دیگر محصولات حاصل از آرد کردن گندم می باشد. این خوراک، منبع متوسطی از پروتئین، و انرژی می باشد، و نباید بیش از ۹/۵ درصد فیبر خام داشته باشد. کنسانتره هایی که حاوی بیش از ۲۰٪ گندم نیمه باشند، باعث کاهش تولید شیر می شوند.

آب پنیر

آب پنیر را به صورت خشک، و یا مایع، می توان در تغذیه گاوهای شیری مورد استفاده قرار داد. آب پنیر خشک را، می توان در مخلوط کنسانتره، تا بیش از ۱۰٪ مخلوط به کار برد. آب پنیر خشک، همچنین می تواند به بخش علوفه ای، در زمان سیلوسازی اضافه نمود، که به میزان ۲۰ تا ۱۰۰ پوند به ازای هر تن علوفه تر این کار انجام می گیرد. آب پنیر را به صورت مایع، می توان در اختیار گاوهای شیری و به صورت آزاد، قرار داد. به دلیل داشتن بیش از ۹۰ درصد آب، ۱۵ تا ۲۵ گالن برای مصرف روزانه یک گاو مورد نیاز است، تا مقادیر قابل توجهی از ماده خشک را تامین نماید. آب پنیر، دارای مقادیر زیادی لاکتوز (قند شیر)، و مقادیر کمی پروتئین، و مواد معدنی می باشد. در هنگام مصرف آب پنیر مایع، باید دقت داشته باشید که بیش از ۳۶ ساعت از عمر آن نگذشته باشد، چرا که اسیدی شده، و گاو از مصرف آن امتناع خواهد نمود. اگر مسائل بهداشتی به درستی اعمال نشود، مگس می تواند بعنوان یک مشکل مطرح گردد.

مکملهای پروتئینی

پودر خون

پودر خون را، از خشک نمودن خون حیوانات گیاهخوار، به دست می آورند. پودر خون دارای پروتئین حقیقی بالایی است، و دارای UIP و اسیدامینه لایزین نیز می باشد. مقدار مصرف آن، محدود، و کمتر از یک پوند به ازای هر گاو در روز باید مصرف گردد و نیز باید در نظر گرفت که، از مصرف آن به همراه جیره هایی که رطوبت بالایی دارند اجتناب شود، زیرا بد خوراک شدن آن می تواند، مشکلاتی را بوجود آورد.

کنجاله گلوتن ذرت

این ماده خوراکی از آسیاب نمودن در حالت مرطوب ذرت، برای استحصال نشاسته بدست می آید. دو نوع کنجاله، از این ماده به دست می آید، که دارای ۴۰٪ و ۶۰٪ پروتئین خام می باشند، نوع ۶۰٪ آن متداولتر است. هر دوی اینها منابع خوبی از UIP می باشند. انرژی آن فقط کمی کمتر از دانه ذرت است. برای جلوگیری از مشکلات مربوط به خورشخوراک، نباید از این ماده بیش از ۵ پوند در روز به ازای هر گاو مصرف نمود.

کنجاله پنبه دانه

کنجاله پنبه دانه، محصولی با پروتئین بالا است که پس از استحصال روغن از دانه پنبه حاصل می شود. کنجاله پنبه دانه کاملاً خوشخوراک است، اما ممکن است از نظر محتوای پروتئین خام، دارای تنوع زیادی باشد. کنجاله پنبه دانه و دیگر محصولات حاصل از دانه پنبه، می توانند دارای ماده ای سمی بنام گوسیپول باشند. به همین دلیل مقادیر محدودی از آن باید در تغذیه گاوهای شیری مصرف گردد، که مقدار مصرف حداکثر ۸ پوند به ازای هر گاو در روز و یا کمتر است.

پودر ماهی

پودر ماهی، حاصل از صنایع مربوط به ماهی است. این مواد شامل استخوانها، سر، و بخشهایی از ماهی که دور ریخته می شوند می باشد. کیفیت این ماده بسیار متغیر بوده، و بستگی به منابعی دارد که از آن تهیه می شود. روغن ماهی باعث کاهش هضم فیبر در شکمبه می گردد، و باید به صورت محدود، و در حدود ۵۰ گرم در روز مصرف گردد. میزان مصرف پودر ماهی نیز در گاوهای شیری به صورت محدود و ۱-۲ پوند در روز می باشد.

پودر گوشت و استخوان

پودر گوشت و استخوان، را از بافتهای بدن حیوانات تولید می کنند، و به صورت خشک در اختیار گاوها قرار می گیرد. این پودر حاوی شاخ، پوست، مو، کود، یا محتویات شکمبه نمی باشد. پودر گوشت و استخوان، منبع خوبی از پروتئین خام و UIP، کلسیم و فسفر می باشد. مقدار مصرف آن محدود، و حداکثر ۲/۵ پوند یا کمتر در روز است. این ماده خوراکی را باید بخوبی نگهداری، و انبار نمود، چرا که اگر در جای مرطوب نگهداری شود، می تواند آلودگی به سالمونلا را در گله شایع نماید.

دانه سویا

دانه سویا، منبع عالی از پروتئین خام و چربی (۱۸ درصد)، برای گاوهای شیری هستند. سویای خام را می توان تا ۵ پوند به ازای هر گاو، در روز مصرف نمود. گاوها باید، نسبت به مصرف آن عادت داده شوند، تا از اسهال و عدم مصرف خوراک در حیوان، جلوگیری شود. دانه خام دارای اوره آز می باشد، این آنزیم می تواند، زمانی که دانه سویا و اوره با هم در جیره وجود داشته باشند، آمونیاک را از اوره آزاد نماید. اوره و دانه خام نباید، به صورت مخلوط باهم نگهداری شوند. تجزیه میکروبی در شکمبه، از عوامل ضد پروتئینی دانه خام کم می کند (برای مثال جلوگیری کننده از تریپسین). برشته کردن، روغن کشی، یا دیگر فرآیندهای گرماده، از عوامل ضد پروتئین و فعالیت های اوره آز، می کاهد، و ارزش UIP دانه سویا را افزایش میدهد. درجه حرارت ۲۹۰ تا ۳۰۰ درجه فارنهایت، در زمان ۳۰ تا ۴۵ دقیقه، که به صورت کنترل شده باشد، می تواند از وضعیت های مربوط به حرارت های بیشتر و یا کمتر از حد معمول، در دانه سویا جلوگیری کند. دانه سویایی که تحت تاثیر حرارت قرار گرفته باشد، را می توان تا ۸ پوند در روز نیز مصرف نمود. در مصرف این خوراک باید هزینه های مربوط به، حرارت دادن و چروکیدگی کردن آن را مد نظر قرار داد.

کنجاله سویا

کنجاله سویا، از مکمل های پروتئینی با منشاء گیاهی می باشد، که عموماً مورد استفاده قرار می گیرد. از انواع این خوراک، معمولترین نوع آن، دارای ۴۴٪ پروتئین خام است (البته در ایران و هر نقطه ای از جهان بهترین کار این خواهد بود که قبل از فرموله نمودن جیره و استفاده از این نوع خوراکیها، نمونه ای را جهت تعیین مواد مغذی به آزمایشگاه بفرستید). دو نوع کنجاله وجود دارد که یکی

کنجاله ای است که از دانه پوست کنده بدست می آید، و ۴۸٪ پروتئین خام دارد، دیگری، کنجاله ای است که بطریق قدیمی فرآیند روغن کشی بر روی آن انجام می گیرد، و دارای ۴۲٪ پروتئین خام بوده و ۵٪ چربی دارد. خیلی از مکملهای تجارتي حاوي مقادير قابل توجهي از کنجاله سویا می باشند.

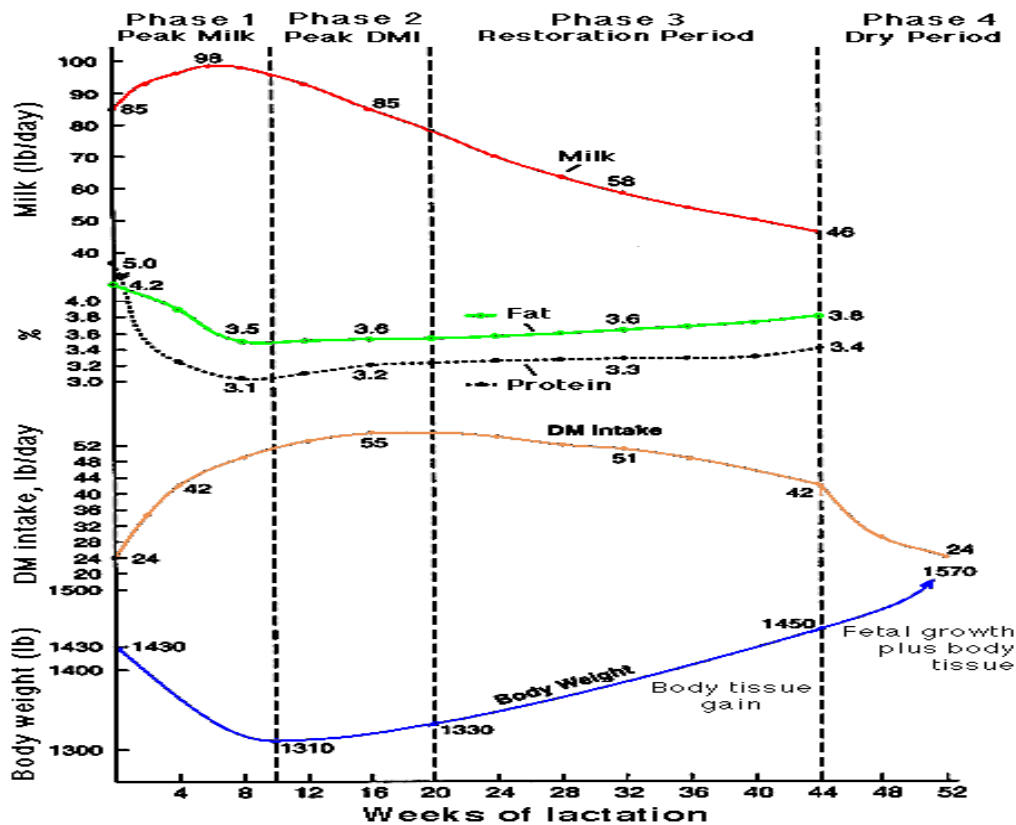
اوره

اوره یکی از مواد ازته غیر پروتئینی (NPN) است که، حاوی ۴۶٪ ازت است، و معادل پروتئین آن ۲۸۷٪ (۴۶٪ ازت $\times 6/25$)، می باشد. این ماده، منبع خوبی از SIP می باشد. اوره به شرطی می تواند، به خوبی در جیره اثر داشته باشد که، جیره از لحاظ کربوهیدراتها (دانه علات و سیلوی ذرت) نسبتاً غنی، و از نظر پروتئین و SIP کمبود داشته باشد. محدودیت مصرف آن برای هر گاو در هر روز ۰/۴ پوند، یک درصد در کنسانتره، یا ۰/۵ درصد در سیلوی ذرت می باشد (۱۰ پوند به یک تن ذرت در حال سیلو کردن می تواند اضافه نمایند). اگر اوره یا دیگر منابع NPN را، همچون آمونیاک به سیلوی ذرت اضافه می کنید، مقدار اوره در مخلوط کنسانتره را باید کم نمایید، چرا که مصرف اوره یا مواد معادل آن نباید بیش از ۰/۴ پوند در روز به ازای هر گاو گردد. اوره خوراک خوشخو راکی نیست، به همین دلیل آن را باید تماماً با کنسانتره یا سیلوی ذرت مخلوط نمود. اوره زمانی بهترین استفاده را در جیره خواهد داشت که، جیره به صورت کاملاً مخلوط (TMR)، و یا در مخلوط کن با دیگر خوراکها، کاملاً مخلوط شده باشد. از اوره می توان در ساخت کنسانتره های پر پروتئین، استفاده نمود. زمانی که از اوره بر طبق توصیه های علمی استفاده می شود، به عنوان منبعی مناسب از پروتئین خام محسوب می گردد، که اثرات مخربی را بر راندمان تولید مثلی نشان نمی دهد.

تغذیه گله های گاو شیری

تغذیه گاوهای شیری

مواد مغذی مورد نیاز گاوهای شیری که در مراحل مختلف شیردهی و آبستنی قرار دارند بسیار متغیر می باشد. نمودار زیر، ارتباط منحنی تولید شیر، درصد چربی شیر، درصد پروتئین شیر، ماده خشک مصرفی، و تغییرات وزن بدن را در طی دوره شیردهی نشان می دهد.



Lactation cycle phases with corresponding changes in milk production, milk fat percentage, milk protein percentage, DM intake, and body weight.

برای بهینه کردن تولید شیر، تولید مثل، و سلامتی گاوهای شیری، می توان پنج مرحله روشن را در این نمودار تعریف نمود:

- ابتدای شیردهی، از صفر تا ۷۰ روز بعد از زایمان (اوج تولید شیر)؛
- اوج مصرف ماده خشک، از ۷۰ تا ۱۴۰ روز پس از زایمان (کاهش تولید شیر)؛
- میانه و انتهای شیردهی، ۱۴۰ تا ۳۰۵ روز پس از زایمان (کاهش میزان تولید شیر)؛
- دوره خشکی، ۶۰ تا ۱۴ روز قبل از شروع دوره شیردگی بعدی؛
- دوره انتقالی یا کلوزآپ، در دوره خشکی ۱۴ روز قبل از زایمان.

فاز اول . ابتدای شیردهی، از صفر تا ۷۰ روز پس از زایمان.

تولید شیر در این دوره بسرعت افزایش می یابد. اوج تولید در ۶ - ۸ هفته پس از زایمان رخ می دهد. مصرف خوراک، همگام با نیازهای حیوان برای تولید شیر، افزایش خواهد یافت، بخصوص، در مورد نیازهای مربوط به انرژی؛ بدین ترتیب بافتی بدن برای تامین نیازهای تولید شیر، مجبور به استفاده از ذخایر بدنی خود

هستند. در ابتدای دوره شیردهی، تعدیل و تنظیم جیره، برای گاو، یکی از موارد مدیریتی مهم به شمار می آید، که باید به اجرا گذاشته شود. افزایش دانه، تقریباً یک پوند در روز بعد از زایمان، مواد مغذی مصرفی را افزایش داده، و مشکلات مربوط به اسیدوز، و عدم مصرف خوراک، توسط حیوان را به حداقل می رساند. افزایش میزان استفاده از دانه ها در جیره (بیش از ۶۰ درصد کل جیره)، می تواند باعث شیوع اسیدوز، و پایین آمدن چربی شیر گردد. میزان فیبر جیره، نباید از ۱۸ درصد ADF، ۲۸% NDF کمتر گردد. مقدار علوفه، در جیره باید به قدری باشد که، حداقل ۲۱% از واحد NDF، یا تقریباً ۷۵% از کل NDF، جیره را تامین نماید. فرم فیزیکی علوفه نیز مهم است. اگر به دنبال نشخوار و هضم طبیعی هستید، بیش از ۲۰ درصد علوفه، باید طولی بیش از دو اینچ داشته باشند. پروتئین، یکی دیگر از مواد مغذی مهم می باشد که، در ابتدای دوره شیردهی بسیار لازم است. تامین به مقدار لازم، و یا حتی بیش از نیاز پروتئین خام، در طی این دوره به تحریک مصرف خوراک، و بالا بردن راندمان مربوط به استفاده از مواد ذخیره ای بدن، برای تولید شیر کمک می کند. جیره هایی که در این دوره مورد نیاز هستند، ممکن است تا ۱۹%، و یا بیشتر پروتئین خام داشته باشند. نوع پروتئین (تجزیه پذیر یا غیر قابل تجزیه در شکمبه)، و میزان پروتئینی که در این زمان باید تامین گردد، بستگی به اجزاء تشکیل دهنده جیره، روش خوراک دهی، و پتانسیل گاو برای تولید شیر خواهد داشت. یک راهنمایی کاربردی برای خیلی از گاوهای شیری به صورت زیر خواهد بود که، یک پوند از کنجاله سویا، یا مکملی معادل آن، به ازای ۱۰ پوند شیر تولیدی، برای گاو که بیش از ۵۰ پوند شیر تولید می کند، لازم است. اگر از او در تغذیه گاوها استفاده می کنید، بهتر خواهد بود که با سیلاژ ذرت، یا بخش کنسانتره جیره مخلوط گردد. مقدار حداکثر مصرف آن به اندازه ۰/۲ پوند به ازای هر گاو است، در صورتی که سطح پروتئین جیره بالا باشد. زمانی که مواد مغذی به اندازه کافی تامین نشود، مشکلات مربوط به کتوز، و کاهش مقدار اوج تولید شیر، رخ خواهد داد. هر چه میزان اوج شیردهی پایین تر باشد، نشان دهنده کمتر شدن کل تولید شیر در همان دوره می باشد. بر طبق یک حساب سرانگشتی، به ازای هر یک پوند کاهش در تولید شیر در اوج تولید، معادل ۲۲۰ پوند در کل دوره شیردهی کاهش تولید خواهیم داشت. اگر مصرف کنسانتره را به سرعت و به مقدار زیاد افزایش دهید، موارد عدم مصرف خوراک، اسیدوز، و جابجایی شیردان، بیشتر خواهد شد.

برای افزایش مصرف مواد مغذی:

- از علوفه با کیفیت بالا استفاده کنید؛
- مطمئن شوید که، جیره ای که در اختیار حیوان قرار داده اید، حاوی مقادیر مناسبی از پروتئین خام، DIP و UIP باشد؛
- بعد از زایمان، مقدار کنسانتره را بتدریج، و با یک شیب ثابت افزایش دهید؛
- برای بالا بردن انرژی جیره، ۱ تا ۱/۵ پوند چربی، به ازای هر گاو به جیره اضافه کنید؛

- وضعیتی با کمترین استرس را برای حیوان آماده کنید.

فاز دوم . اوج مصرف ماده خشك – ده هفته دوم بعد از زایمان.

گاوها باید تا حد امکان در اوج تولید، نگهداشته شوند. مصرف ماده خشك نزدیک به حداکثر خود رسیده، و نیازهای حیوان می تواند در بدن ذخیر گردد. گاوها نباید به مدت طولانی دچار کاهش وزن شوند، آنها باید یا وزنشان ثابت بماند، و یا اینکه کمی افزایش وزن نشان دهند (نمودار بالا). مصرف کنسانتره می تواند، به میزان ۲/۵٪ وزن بدن حیوان برسد، ولی نباید از این مقدار تجاوز نماید (یک گاو ۱۳۰۰ پوندي میتواند تا ۳۲ پوند کنسانتره، به صورت ماده خشك مصرف نماید). افزودن دانه ها، و یا خوراکهایی که دارای فیبر با قابلیت هضم بالایی هستند، می توانند برای ثبات محیط شکمبه، زمانی که مقادیر بالایی (۵۵ تا ۶۰٪ از ماده خشك جیره) کنسانتره، مصرف می گردند، مناسب است. عموماً جیره ها نباید بیش از ۴۰ درصد NFC داشته باشند. برای ثبات عمل در شکمبه، و نیز درصد چربی شیر، باید از علوفه ای با کیفیت بالا ، به میزان حداقل ۱/۵ درصد وزن بدن حیوان استفاده شود. گاوها در این دوره، پتانسیل ابتلا به مشکلاتی همچون، کاهش سریع شیر تولیدی، پایین آمدن چربی شیر، فحلی خاموش، و کتوز را خواهند داشت. برای به حداکثر نمودن مصرف مواد مغذی:

- علوفه و کنسانتره را در دفعات زیادتر در اختیار گاوها قرار دهید؛
- خوراکهایی که کیفیت بالایی دارند، در دسترس حیوان قرار دهید؛
- می توانید از اوره، به صورت محدود، و به مقدار ۰/۲ پوند به ازای هر گاو استفاده کنید؛
- به کاستن استرس محیطی برای گاو ادامه دهید.

فاز ۳ . میانه تا آخر دوره شیرواری – ۱۴۰ تا ۳۰۵ روز پس از زایمان .

مدیریت این فاز ساده ترین بخش در این دوران می باشد. تولید شیر روبه کاهش گذاشته، گاو آبستن است، و مواد مغذی مصرف شده به راحتی نیازهای حیوان را تامین می نمایند. تغذیه کنسانتره باید به قدری باشد که، نیازهای مربوط به تولید شیر را تامین نموده، و در عین حال وزن از دست رفته گاو، در ابتدای شیردهی را نیز جبران نماید. گاوهایی که در حال شیردهی هستند، نسبت به آنهایی که در دوره خشکی به سر می برند، نیاز کمتری برای افزایش وزن دارند. گاوهای جوان، باید مواد مغذی اضافی را برای رشد خود دریافت نمایند (گاوهای دو ساله ۲۰٪ بیشتر، و گاوهای ۳ ساله، ۱۰٪ بیشتر از نیازهای نگهداری). از مواد NPN، می توان به عنوان مکملهای پروتئینی در جیره استفاده نمود. مشکلاتی که در این دوره احتمال وقوع آنها می رود، زیاد نیستند. تولید شیر، باید به آهستگی کاهش پیدا کند، و یک شیب ۸ – ۱۰ درصدی در هر ماه داشته باشد. در این دوره از بالا رفتن امتیاز وضعیت بدن حیوان، باید اجتناب نمود.

خلاصه - فازهای ۱، ۲ و ۳. برنامه های خوراکدهی در مزرعه خود را می توانید با راهنمایی های زیر مقایسه نمایید:

۱- پروتئین: میزان پروتئین خام مورد نیاز در جیره، بین ۱۸ - ۱۹ درصد در ابتدای شیردهی می باشد که، تا اواخر دوره شیردهی به ۱۳ درصد میرسد. پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه، یا پروتئین عبوری (UIP) باید ۳۵ - ۴۰ درصد از پروتئین خام را، در ابتدای دوره شیردهی تشکیل دهد، که تا اواخر دوره شیردهی به ۳۰ - ۳۵٪ تقلیل می یابد. سی درصد از پروتئین خام باید از نوع قابل حل (SIP) باشد.

۲- انرژی خالص شیردهی: میزان انرژی خالص شیردهی، باید ۰/۷۸ مگاکالری در هر پوند جیره باشد که، در اواخر دوره شیردهی به ۰/۷۲ مگاکالری در هر پوند کاهش می یابد، و در دوره خشکی به ۰/۶ مگاکالری در هر پوند می رسد.

۳- مقدار علوفه در جیره: حداقل میزان علوفه ۱/۵ پوند بر اساس ماده خشک به ازای ۱۰۰ پوند وزن بدن حیوان می باشد. در ابتدای دوره شیردهی، بهترین علوفه ای را که باید مصرف نمود از خانواده لگومینه و با کیفیت بالا می باشد.

۴- فیبر: حداقل ۱۸ درصد ADF، در ماده خشک جیره و در ابتدای دوره شیردهی نیاز است که، تا ۲۱٪ یا بیشتر، و در اواخر دوره شیردهی می رسد. علوفه باید حداقل ۲۱٪ NDF، در ماده خشک جیره را تشکیل دهد.

۵- کربوهیدراتهای غیر فیبری: ۳۵ تا ۴۰ درصد از ماده خشک جیره را، باید تشکیل دهند.

۶- چربی: حداکثر ۷٪ کل ماده خشک جیره را تشکیل دهد، و در عین حال مکملهای چربی، بیش از ۴٪ چربی موجود در جیره را اشغال نکنند. چربیهایی که از دانه های روغنی به دست می آیند، به صورت محدود، و به میزان ۲٪ در جیره بکار برید.

۷- نمک: به میزان ۰/۵٪ ماده خشک کل جیره، و یا ۱٪ مخلوط کنسانتره مصرف شود.

۸- مواد معدنی: تقریباً ۱٪ مخلوط کنسانتره، باید مکمل های مواد معدنی بخصوص، کلسیم و فسفر باشند.

۹- اوره: حداکثر ۰/۴ پوند اوره، به ازای هر گاو یا ۱٪ از مخلوط کنسانتره باید مصرف گردد.

۱۰- ویتامینها: مکملهای ویتامینهای A، D و E، را در جیره، برای تامین نیازهای حیوان بکار برید.

۱۱- فرم جیره: بخشهای علوفه و کنسانتره را، نباید به صورت خیلی خرد شده و یا آرد مانند در اختیار حیوان قرار داد.

فاز چهارم . دوره خشکی - از ۶۰ تا ۱۴ روز قبل از زایمان.

دوره خشکی یکی از فازهای مهم در چرخه شیردهی است. یک برنامه خوب و بی عیب، می تواند افزایش تولید شیر را، در دوره بعدی، و حداقل مشکلات متابولیکی در هنگام، و یا بعد از زایمان را، به دنبال ایجاد کند. برنامه های غذایی گاوهای خشک، باید جدا از گاوهای شیرده به اجرا درآید. جیره ها باید به نوعی تنظیم گردند که بتوانند، تمامی نیازهای حیوان را تامین نمایند، این نیازها عبارتند از: نیازهای مربوط به نگهداری، رشد جنین، و جایگزین نمودن ذخایر بدنی، که در فاز سوم موفق به جایگزینی نشده اند. میزان مصرف ماده خشک، تا ۲٪ وزن بدن حیوان نیز می تواند برسد. بخش علوفه ای جیره، باید حداقل ۱٪ وزن بدن، و یا ۵۰٪ ماده خشک جیره را تشکیل دهد. تغذیه کنسانتره باید بر طبق نیازهای حیوان باشد، ولی نباید بیش از ۱٪ وزن بدن حیوان گردد. معمولاً نیمی از یک درصد وزن بدن، در مورد میزان کنسانتره مصرفی بیشتر گاوها، انجام می گیرد. محدودیت میزان مصرف، برای گاوها، معمولاً زمانی انجام می شود که، جیره ها حاوی مقادیر بالای سیلاژ ذرت، و یا مواد خوراکی با انرژی بالا هستند؛ و این امکان وجود خواهد داشت که حیوان امتیاز وضعیت بدنی بیش از حد استاندارد پیدا کند. به این منظور، می توان از علوفه با کیفیت متوسط، و یا پایین، در جیره این حیوانات استفاده کرد، این کار بر محدود نمودن مصرف خوراک، ترجیح دارد. اگر از محدود نمودن مصرف برای این گاوها نمی توانید صرف نظر نمایید، باید مطمئن شوید که، جیره ای که در اختیار حیوان قرار می گیرد، حاوی تمامی مواد مغذی مورد نیاز حیوان است. برای جیره این گاوها، حداقل ۱۲ درصد پروتئین خام در ماده خشک، توصیه می شود. کلسیم و فسفر مورد نیاز حیوان را تامین کنید، ولی از مصرف بیش از حد آنها اجتناب کنید. برای اکثر گاوها، ۶۰ - ۸۰ گرم کلسیم و ۳۰ - ۴۰ گرم فسفر مناسب است. جیره های مربوط به گاوهای خشک که بیش از ۶/۰ درصد کلسیم، و ۴/۰ درصد فسفر داشته باشند، مشکلات مربوط به تب شیر را بطور قابل توجهی بالا می برند. به مقدار مناسب ویتامینهای A، D و E را در جیره، جهت بالا بردن قدرت بقاء، در گوساله ای که بدنیا خواهد آمد بکار برید. برای بیشتر دامداران، استفاده از مقادیر مناسبی از مکملهای مواد معدنی کم نیاز، به همراه سلنیم، می تواند بسیار مفید باشد. مشکلاتی همچون تب شیر، جابجایی شیردان، جفت ماندگی، سندرم کبد چرب، کاهش اشتها، به همراه دیگر عوارض و بیماریهای متابولیکی ناشی از چاقی، در هنگام زایمان می تواند ظاهر گردد.

کلیدهای مدیریتی شامل:

- ۱- مشاهده وضعیت بدنی گاوهای خشک و تعدیل انرژی در صورت نیاز؛
- ۲- تامین مواد مغذی مورد نیاز حیوان، و اجتناب از تغذیه بیش از حد؛
- ۳- تغییر جیره انتقالی در ابتدای دو هفته قبل از زایش؛

۴- اجتناب از مصرف بیش از حد کلسیم و فسفر؛
۵- محدود نمودن مصرف نمک تا يك اونس؛ و محدود نمودن دیگر مواد معدنی با پایه سدیم، در جیره گاوهای خشک، برای کاهش موارد ادم پستان در حیوان و پس از زایش.

فاز پنجم . دوره انتقالی ۱۴- روز قبل از زایش.

تغذیه گاوهای خشک در دوره انتقالی یا کلوزآپ بسیار مهم است، چرا که در مورد تلیسه های آبستن و گاوهای شیری، در دوره شیردهی، می تواند کاهش دهنده بسیاری از مشکلات متابولیکی گردد. اگر جیره های هنگام شیردهی با جیره های مربوط به گاوهای خشک، در این دوره از نظر اقلام خوراکی تفاوت دارند (معمولاً برخی از دانه ها در دوران خشکی مصرف نمی شوند)، در ابتدای این دوران، باید نسبت به تغییرات تدریجی آنها تا رسیدن به ترکیب جیره، دوران شیردهی، اقدام گردد. این کار باعث می شود، جمعیت میکروبی داخل شکمبه، که بیشتر برای هضم علوفه و مواد خشبی سازش پیدا کرده بودند، نسبت به مصرف علوفه و کنسانتره تغییر جمعیت یافته، و هضم این دو بخش در هنگام شروع دوره شیردهی کمترین تاثیر منفی را بپذیرد. برخی توصیه های مدیریتی در طی این دوره عبارتند از:

- ۶ تا ۱۰ پوند دانه را برای عادت دهی میکروبهای شکمبه برای تخمیر کربوهیدراتها، و تحریک ساخت پرزهای شکمبه تهیه نمایید. بخشی از دانه هایی که در جیره گاوهای شیرده استفاده می شوند را می توانید به جیره آنها اضافه کنید تا نسبت به جیره آنها بیگانه نباشند.
- پروتئین جیره را تا ۱۴ - ۱۵٪ ماده خشک بالا ببرید. تغذیه پروتئین در فرم پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه، می تواند در اسیدهای آمینه ذخیره شده در جنین، و رشد آن موثر باشد.
- تغذیه چربی را در جیره تا ۰/۲۵ پوند محدود نمایید. تغذیه جیره های پر چربی، مقدار مصرف را کاهش خواهد داد.
- برای داشتن نشخوار در حیوان، مقدار علوفه بلند در جیره را در محدوده ۶ تا ۱۰ پوند نگه دارید. اگر از سیلوی ذرت و یا جیره گاوهای شیرده برای این گاوها استفاده می کنید، مقدار ماده خشک مصرفی را تا يك درصد وزن بدن محدود نمایید.
- اگر در گله مشکل ادم پستان را دارید، نمک را از جیره آنها حذف کنید.
- اگر از نیاسین (برای کنترل کتوز)، و یا نمکهای آنیونی (برای جلوگیری از تب شیر)، استفاده می کنید، این مواد را باید در این دوره به جیره اضافه کنید.

تغذیه گوساله

مصرف آغوز در کمترین زمان ممکن (بطور ایده آل ۳۰ دقیقه تا حداکثر ۴ ساعت پس از زایش)، توسط گوساله، می تواند حیوان را در مقابل بیماریها حفاظت کند. اولین آغوزی که به گوساله داده می شود، باید ۴ - ۵ % وزن تولد گوساله باشد چرا که:

۱- گوساله تازه متولد شده، آنتی بادیهایی را که می توانند از حیوان، در مقابل بیماریها حفاظت کنند ندارد تا اینکه آغوز به آن برسد.

۲- توانایی جذب ایمونوگلوبولینها (ترکیبات ضد بیماری)، در گوساله بطور قابل ملاحظه ای بعد از ۲۴ ساعت تولد کاهش می یابد.

۳- درست بلافاصله بعد از تولد، گوساله در معرض عوامل بیماریزای زیادی قرار خواهد گرفت.

۴- آغوز منبع پر تراکمی از مواد مغذی است که، به سرعت می تواند در دسترس حیوان قرار گیرد.

در ۲۴ ساعت اول زندگی، گوساله باید بین ۱۲ تا ۱۵ درصد از وزن هنگام تولد خود آغوز دریافت نماید. نیمی از آن باید در ۴ - ۶ ساعت بعد از تولد به حیوان خورانده شود، و باقیمانده آن نیز ۱۲ ساعت بعد. برای اطمینان از دریافت مقدار مورد نظر از آغوز، می توان بصورت دستی، و با استفاده از بطریهای پستانکدار، و یا لوله های مری عمل کرد. کیفیت آغوز را می توان بوسیله کلسترومتر مورد سنجش قرار داد. اکثر گوساله ها نیاز به ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم ایمونوگلوبولین دارند، تا اینکه ایمنی غیرفعال بدست آورند. از تغذیه آغوز های با کیفیت پایین، یا دارای قطرات خون و یا ترشح شده بوسیله پستانها ورم پستانی، اجتناب کنید. آغوز اضافی، که یک خوراک با مواد مغذی غنی می باشد را می توان تا ۲۴ ساعت اولیه زندگی حیوان، در اختیار قرار داد. آغوز رقیق نشده، مواد جامد بیشتری (تا ۳۰ درصد)، نسبت به شیر و یا جانشینان شیر دارد، و بسیار قابل هضم می باشد. ذخیره کردن و مصرف دوباره آن بسیار مطلوب است. آغوز را می توان به صورت تازه، یخ زده و یا ترش شده (تخمیر شده)، مورد استفاده قرار داد، سپس قبل از مصرف مجدد گرم نمود. بطور طبیعی آغوز ترش می شود، برای این کار می توان آن را در یک ظرف تمیز، و محیطی دور از حرارت اضافی نگهداری نمود تا اینکه عمل ترش (تخمیر) شدن انجام شود، بدین ترتیب یک خوراک قابل قبول برای گوساله ها تامین شده که بیش از سه روز هم می توان از آن نگهداری نمود. برای حفاظت از آغوز می توان اسید پروپیونیک را نیز به مقدار ۱% وزنی به آن افزود.

مکملهای آغوز

زمانی که آغوز در دسترس نباشد و یا آغوز موجود، بسیار بی کیفیت باشد، مکملهای تجاری می توانند راهگشا باشند. این مواد حاوی ایمونوگلوبولینهای گاوی هستند، و از آب پنیر و بوسیله تکنولوژی خاصی ساخته شده اند. میزان

تأثیر این ماده جانشین، بر طبق نوع تولید، و وضعیت های استفاده متفاوت هستند. این جانشین، می تواند در بالا بردن میزان آنتی بادیهای آغوز بی کیفیت، و نیز افزایش تیتر آنتی بادیهای بدن گوساله مفید باشد.

مقایسه بین آغوز، شیر انتقالی، شیر و جانشین شیر.

ترکیب شیر ترشح شده از پستان گاو، تغییرات زیادی را بعد از زایش، به خود می بیند. ابتدا شیر بکلی آغوز می باشد، شیری که برای ۴ تا ۵ روز بعد از اولین شیردوشی دوشیده می شود، شیر انتقالی (شیری که از نظر ترکیب بین آغوز و شیر معمولی است)، نامیده می گردد. شش دوشش اول، از نظر مواد مغذی غنی تر از شیر معمولی، یا شیر جانشین است. در مقام مقایسه بین جانشینهای شیر، و شیر معمولی ترشح شده از یک گاو، تفاوتی هم، در کیفیت وجود دارد و هم، در میزان رقت. جدول زیر، ترکیبات یک جانشین شیر را با رقت استاندارد نشان داده است.

COMPOSITION AND CHARACTERISTICS OF COLOSTRUM, WHOLE MILK AND RECONSTITUTED MILK REPLACER (1 LB POWDER + 7 LB WATER)

Item	Reconstituted					
	First milking	Second milking day	Second day	Third day	Whole milk	milk replacer
Specific gravity, g/ml	1.056	1.040	1.034	1.033	1.032	
Total solids, %	23.9	17.9	14.0	13.6	12.9	12.5
Fat, %	6.7	5.4	4.1	4.3	4.0	2.5
Nonfat solids, %	16.7	12.2	9.6	9.5	8.8	11.25
Protein, %	14.0	8.4	4.6	4.1	3.1	2.8
Lactose, %	2.7	3.9	4.5	4.7	5.0	variable
Ash, %	1.1	1.0	.8	.8	.7	variable
Vitamin A, g/100 ml	190.0	95.0	74.0	34.0		variable
Immunoglobulins, %	6.0	4.2	1.0	—	—	0

جانشنهائي شير از نظر كيفيت متفاوت هستند. در هنگام انتخاب و خريد آنها حتماً به برچسب خوراك توجه كنيد. بهترين جانشين شير، حاوي ۲۲% پروتئين كه همگي از مواد لبني سرچشمه گرفته اند مي باشد. در جدول زير، فهرستي از منابع پروتئيني كه مي توانند در جانشين شير وجود داشته باشند نشان داده شده است. شما مي توانيد در هنگام خريد، منابع پروتئيني خوراك تهيه شده توسط خود را با اين جدول مقايسه كنيد.

PROTEIN SOURCES IN MILK REPLACERS

A. Optimum	B. Good	C. Inferior
Skim milk powder	Chemically modified soy protein	Meat solubles
Buttermilk powder	Soy concentrate	Fish protein concentrate
Dried whole whey	Soy isolates	Distillers' dried solubles
De-lactosed whey		Brewer's dried yeast
Casein		Oat flour
Milk albumin		Wheat flour

ميزان چربي در يك جانشين شير كه بصورت پودر است، حداقل ۱۰% مي باشد و ممكن است تا ۲۰% نيز برسد. بالاتر رفتن ميزان چربي، از اين حد مي تواند منتهي به بروز اسهال شديد، و نيز کاهش انرژي براي رشد گوساله گردد. استفاده از چربيهاي حيواني، بر چربيهاي با منشاء گياهي ترجيح دارد. منابع كربوهيدراتي كه گوساله مي تواند از آنها استفاده كند، لاکتوز (قند شير) و دکستروز (گلوکز) مي باشند. دو منبع معمولی كه نبايد در تركيب جانشين شير استفاده شوند، نشاسته و ساكروز (قند چوب) هستند. شيرهاي توليد شده توسط گاوهاي ورم پستاني، و يا شيرهايي كه به عللي بايد دور ريخته شوند را مي توان به عنوان خوراك مایع در اختيار گوساله هاي جوان قرار داد. شيرهايي كه بايد دور ريخته شوند، شيرهايي هستند كه از گاوهايي با درمان توسط آنتي بيوتيكها ترشح مي شوند. اين شير را مي توان به صورت تازه و به همان روشي كه يك شير كامل را مصرف مي كنند، مصرف كرد. از تغذيه شيرهايي كه خيلي غير نرمال هستند (داراي خون و يا خيلي آبكي)، اجتناب كنيد. شيرهاي دور ريخته شدي، كه اضافه بر مصرف گوساله ها مي باشند را

میتوان تخمیر نمود، و یا اینکه به صورت مختلف شیمیایی نگهداری کرد. شیری که ۳ تا ۶ دوشش از تجویز آنتی بیوتیک آن گذشته، می تواند به راحتی تخمیر گردد. شیری که از اولین دوشش بعد از تجویز آنتی بیوتیک به دست می آید را نمی توان به تنهایی تخمیر نمود، اما معمولاً زمانی تخمیر می شود که با شیرهایی که از تجویز آنها مدتی گذشته، مخلوط شده باشد. تغذیه شیرهای آلوده به ورم پستان، به گوساله ها باعث افزایش مرگ و میر و یا ورم پستان در این حیوانات در زمان زایمان نمی گردد. گوساله هایی که از شیرپاستوریزه شده، بعلاوه کشتها و یا استافیلوکوکوس اورئوس زنده بودند، مدارکی دال بر وجود این ارگانیزم، در بافتهای خود ۱۰ تا ۱۴ روز بعد از، در معرض قرار گرفتن آنها نشان ندادند. همچنین در اولین دوره شیردهی، تلیسه هایی که استافیلوکوک اورئوس را در شیر پاستوریزه خود دریافت کرده بودند، مثل گوساله ها، نسبت به گروه کنترل شیوع بیشتری از آلودگی را نشان ندادند. شیرهای آلوده به ورم پستان را نباید، در گوساله های با سن کمتر از دو روز مصرف نمود، چرا که در این زمان، روده حیوان نسبت به پروتئینهای بزرگ نفوذپذیر می باشد. اسهال در گوساله هایی که از شیر آلوده به ورم پستان دریافت کرده اند، نسبت به آنهایی که شیرهای معمولی را مصرف کرده اند شایعتر نبوده. توصیه ها در مورد گوساله هایی که از شیرهای آلوده به ورم پستان دریافت کرده اند، این است که، در بکسهای انفرادی نگهداری شده، تا از مکیده شدن و در نتیجه وارد شدن ارگانیزمها به داخل کانال سر پستانک آنها، جلوگیری شود. گوساله هایی که از شیر حاوی آنتی بیوتیک مصرف می نمایند را نباید برای کشتار و مصرف از گوشت آنها به بازار عرضه نمود، بلکه دوره توصیه شده را باید سپری نموده تا اثرات آن از گوشت حیوان زایل گردد.

مقدار مصرف خوراک، دفعات خوراکدهی، و سن از شیر گیری:

در درجه اول، برای پرورش گوساله، تهیه مقادیر مناسبی از ماده خشک جهت نیاز رشد حیوان ضروری است. ماده خشک حاصل از غذای مایع، باید مساوی یک درصد وزن تولد حیوان باشد، و باید از تولد تا هنگام از شیرگیری به حیوان خوراندن شود. برای یک گوساله هلشتین به وزن ۱۰۰ پوند، یک پوند از ماده خشک مصرفی روزانه باید از ۸ پوند شیر، ۶ پوند کلستروم اضافی، ۷ پوند شیر انتقالی، یا ۱/۱ پوند جانشین شیر بعلاوه ۷ پوند آب تامین گردد. تخمین درصد ماده خشک، در جیره مایع و میزان رقت برای اختصاص حجم کل غذایی که برای گوساله داده می شود، لازم است. غذای مایع را می توان به صورت گرم و یا سرد به حیوان خوراند، ولی در هنگام مصرف جانشین شیر که باید آن را بوسیله آب به رقت مناسب رساند، و نیز راحتی مصرف در گوساله، از آب گرم بهتر است که، استفاده شود. تغذیه گوساله ها از شیر یا جانشین شیر، بوسیله سطل عملی معمولی و عمومی به حساب می آید، اگر چه خیلی از پرورش دهندگان گوساله، از سطلهایی و یا بطریهای پستانکدار در این خصوص استفاده می کنند. در هیچیک از این

روشها مزیت خاصی اعم از بهداشتی و یا کاربردی دیده نشده است. از دستگاہهای اتوماتیک نیز می توان برای این منظور استفاده نمود، ولی یک مدیریت خوب و مشاهده دقیق، برای رسیدن به هدف از شیرگیری گوساله در وضعیت مناسب بهداشتی مورد نیاز است. در این خصوص همیشه بخاطر داشته باشید که، تمامی وسایل مورد استفاده، باید کاملاً تمیز و پاک باشند. اکثر پرورش دهندگان گوساله دو بار در روز، شیر به گوساله های خود میدهند. مثلاً یک گوساله ۱۰۰ پوندی می تواند ۴ پوند شیر در صبح و ۴ پوند بقیه را بعد از ظهر دریافت کند. دو بار تغذیه در روز، می تواند اطمینان ما را از مشاهده دو بار در روز گوساله بالا ببرد. برای گوساله های ضعیف، دفعات خوراکدهی بیشتر، می تواند مفید واقع گردد. تغذیه یکبار در روز شیر، نیز می تواند موفقیت آمیز باشد؛ ولی وقتی که گوساله ها در محیطهای خیلی سرد، و نا مطلوب نگهداری می شوند، نمی تواند اثر خوبی داشته باشد. کلید موفقیت در این خصوص، مشاهدات دقیق برای شناسایی هر گونه بیماری، و رسیدن مواد مغذی مورد نیاز حیوان، بدون اینکه غذایی بیش از حد به آن خورنده شود. گوساله هایی که یکبار در روز شیر مصرف می کنند، باید به همان اندازه که گوساله های دو بار شیرخوار، مصرف می کنند، ماده خشک دریافت نمایند، اما برای اجتناب از ناراحتی های گوارشی، مقدار غذای مایعی که باید مصرف نمایند کمتر می گردد. برای این منظور می توان با اضافه نمودن جانشین شیر خشک به شیر کاملی که ورم پستانی است، مقدار ماده خشک دریافتی گوساله را افزایش داد، بدون اینکه حجم شیر دریافتی توسط گوساله افزایش یابد. اگرچه این روش نتایج مطلوبی بر روی افزایش وزن روزانه، و سلامتی گوساله، داشته است، ولی بوسیله اکثر پرورش دهندگان گوساله به اجرا در نمی آید. اگر گوساله ها به صورت یکبار در روز شیر مصرف می کنند، یکبار دیگر سر زدن به گوساله ها، برای دستیابی به سلامتی، و پرورش مناسب گوساله ها، لازم می باشد. در آب و هوای خیلی سرد، دفعات خوراکدهی، باید افزایش یابد، چرا که انرژی مورد نیاز گوساله ها در این زمان بیشتر می شود. برای این کار می توان، مقدار شیر مصرفی گوساله ها را، بین ۱/۲۵ تا ۱/۵ برابر افزایش داد، و دفعات شیردهی را به سه مرتبه در روز رساند.

از شیرگیری گوساله ها پیش از موعد مقرر و معمول، یعنی در سنین پایین یک عمل قابل قبول است. تحقیقات نشان میدهند که، گوساله ها می توانند بطور موفقیت آمیزی در سن ۳ هفتگی از شیر گرفته شوند؛ اما بیشتر پرورش دهندگان گوساله، ترجیح می دهند، در سنین بین ۴ - ۸ هفتگی این کار انجام گیرد. اگر گوساله ها بعد از ۸ هفتگی از شیر گرفته شوند، منجر به چربی دار شدن بدن آنها می گردد. اگر گوساله ها در ۲۱ روزگی از شیر گرفته شوند، ممکن است در اولین ماه بعد از شیرگیری دچار افت رشد گردند. ولی تا ۱۲ هفتگی، چه گوساله هایی که زود از شیر گرفته شده اند، و چه آنهایی که دیرتر، به وزنی واحد خواهند رسید. از شیرگیری، بر اساس میزان ماده خشک مصرفی روزانه (۱ - ۱/۵ پوند در روز)، می تواند عملی مناسب باشد. از شیرگیری ناگهانی، معمولاً باعث تحریک حیوان

به مصرف بیشتر خوراك مي گردد. مصرف خوراك استارتر (شروع کننده) را مي توان، با در اختيار گذاردن آن، بلافاصله بعد از مصرف شير، در حيوان تحريك و تشويق نمود. معمولاً، از شيرگيري زود هنگام، هزينه هاي خوراك و كارگري را کاهش ميدهد؛ از طرف ديگر نتايج خوبي با از شيرگيري در ۲۱ – ۳۵ روزگي مشاهده شده است. گوساله هايي كه از استارتر با كيفيت نامطلوب مصرف کرده اند، و يا مقدار مصرف در آنها، كمتر از يك پوند می باشد، بايد در وضعيت شيرخورگي آنقدر باقي بمانند تا اينكه، وضعيت بدني آنها و مصرف ماده خشك در آنها، به مقادير مناسب و مطلوب برسد.

جيره هاي استارتر

جيره ای با كيفيت، و خوشخوراك، بايد در اختيار گوساله ها، و در اولين هفته زندگي حيوان قرار گيرد. بهترين استارتر براي گوساله داراي، انرژی بالا، ذرات درشت تر، و حاوي ۱۸ درصد پروتئين خام (بر اساس ماده خشك)، مي باشد. براي تشويق حيوان به مصرف بيشتري، دانه ها بايد بصورت كامل، آرد شده با ذرات درشت، ترك دار، و يا رول شده، در جيره وجود داشته باشد. استفاده از ملاسها (بيش از ۵ درصد از مخلوط) مي تواند، باعث بالا رفتن خوشخوراكي جيره شده، و ذرات گردو غبار را به حداقل برساند. اگر ذرات جيره، خيلي خرد شده باشند، باعث خميري شدن، و نامطلوب شدن جيره، براي مصرف گوساله خواهد شد. از دانه ها به صورت كامل، بخصوص يولاف، مي توان در جيره هاي استارتر، براي گوساله هاي بالاتر از سه ماهه، استفاده نمود. از جيره هاي استارتر، بايد تا سن ۱۲ هفتگي استفاده نمود. مصرف استارتر بايد به صورت محدود و بين ۳ – ۵ پوند براي هر گوساله تامين شود. در جدول زير مثالهايي از جيره هاي استارتر آورده شده است.

EXAMPLES OF SOME CALF STARTERS

	Grain starters ¹		
	1	2	3
Ingredients (air dry basis)			
Corn (cracked or coarse ground), %	43.5	29.0	57.0
Oats (rolled or crushed), %	28.0	20.0	
Barley (rolled or coarse ground), %		20.0	
Soybean meal, %	20.0	14.3	16.0
Distillers grains, %		9.0	

Alfalfa, %			20.0
Molasses, %	5.0	5.0	5.0
Dicalcium phosphate, %	.7	.6	.9
Limestone, %	1.7	1.8	.8
TM salt and vitamins, %	.3	.3	.3
Composition (DM basis)			
Crude protein, %	18.5	18.0	18.5
TDN, %	82.0	81.5	81.4
ADF, %	8.0	8.8	9.2
Calcium, %	.4	.9	.9
Phosphorus, %	.5	.5	.5
Vitamin A, IU/lb	1500	1500	1500
Vitamin D, IU/lb	500	500	500
Vitamin E, IU/lb	11	11	11

¹Hay may be offered free choice with starters 1 and 2.

مواد افزودنی

از کوکسیديو استاتها، و يا يونوفرها، ممكن است براي کاهش موارد کوکسیديو، و نيز افزايش رشد، در گوساله ها استفاده شود. برخي از توليدات (براي کوکسیديو) را مي توان به جانشين شير و يا استارتر اضافه نمود. از يونوفرها مي توان، براي بالا بردن ميزان افزايش وزن، و نيز راندمان مصرف خوراك، در جيره استارتر استفاده نمود.

استفاده از علوفه خشك، و سيلازها براي گوساله هاي جوان

از سن ۵ - ۱۰ روزگي كه گوساله قادر به برداشتن لقمه است، مي توان از علوفه خشك مرغوب استفاده نمود، ولي لازم نيست كه خوراكيهاي خشبي را تا سن ۸ - ۱۰ هفتگي براي گوساله ها بكار برد. اگر به دلایل مشكلات جايگاهي، و يا سيستمي، نتوانيد از مواد خشبي به خوبي استفاده كنيد، مي توانيد آن را به همراه جيره استارتر مصرف نماييد. در جدول بالا، جيره شماره ۳ يك مثال از جيره مناسب براي گوساله است كه، از علوفه خشك يا سيلازها استفاده كرده است. از سيلازهاي داراي رطوبت بالا، و نيز علوفه مرتعي بسيار پر آب، تا سن سه ماهگي گوساله نبايد استفاده نمود، چرا كه رطوبت بالا در خوراكيها، مي تواند باعث محدوديت مصرف در گوساله شده، و رشد را مختل نمايد.

آب

گوساله هایی که به صورت محدود، از خوراکهای مایع (همچون گوساله هایی که به صورت یک وعده در روز)، استفاده می کنند، باید آب در اختیار داشته باشند، بخصوص، در طی فصول گرم سال. آب را می توان به صورت آزاد، در سن ۴ روزگی برای گوساله ها تامین نمود. در هنگام تامین آب مطمئن شوید که، آبی که در اختیار حیوان قرار می دهید، تازه بوده، و از سطلهای تمیز استفاده می شود. گوساله هایی که در دوران شیرخوارگی (از تولد تا ۴ هفتهگی)، آب نیز در اختیار داشته باشند، نسبت به آنهایی که آب مصرف نمی کنند، بیشتر استارتر مصرف خواهند کرد، و از کارایی بهتری برخوردار خواهند بود.

خلاصه برنامه خوراکدهی در اوائل زندگی گوساله

برای رشد و قوی شدن بهتر گوساله، نیاز به یک برنامه دقیق خوراکدهی می باشد. این برنامه را می توان بصورت زیر خلاصه نمود:

روز اول: کلستروم

روز دوم: کلستروم

روز سوم: کلستروم

روز چهارم: تغذیه شیر یا جانشین شیر، شروع استارتر و آب

روز پنجم تا از شیرگیری: تداوم برنامه مربوط به خوراکهای مایع از شیرگیری تا ۱۲ هفتهگی: استارتر (بیش از ۵ پوند در روز)، اگر از قبل علوفه مصرف نشده، شروع به مصرف علوفه گردد.

اگر از خوراک با کیفیت، به اندازه کافی استفاده می شود، ولی وضعیت مدیریتی مناسبی وجود ندارد، گوساله هایی را که به خوبی رشد کرده اند، و قوی هستند باید جایگزین نمود.

تغذیه تلیسه ها

نگهداری گوساله ها از ۱۲ هفتهگی تا یک سالگی:

در طی این دوران از زندگی تلیسه های جایگزین گله، از علوفه به صورت آزاد و کنسانتره به صورت محدود می توان استفاده نمود. مقدار، و کیفیت دانه مورد استفاده در جیره این حیوانات، بسته به کیفیت علوفه تغییر خواهد کرد (حتی می تواند باعث محدود نمودن مصرف علوفه نیز گردد). مرتع و علوفه مرتعی را می توان با موفقیت، در تغذیه تلیسه ها بکار گرفت، اما نباید انتظار داشت که، تمامی نیازهای حیوان بدین طریق تامین گردد. مخلوطی از دانه ها، و مقداری علوفه به صورت ذخیره شده، می تواند برای گوساله های کمتر از ۶ ماه، که در مرتع چرا انجام می کنند، مفید باشد.

HEIFER GRAIN GUIDELINES ACCORDING TO FORAGE QUALITY FOR 1.8 POUNDS PER DAY GAIN

Forage Quality	Heifer weight			
	200- 400	500- 700	800- 1000	over 1000
	lb of grain/heifer/day			
Legume-Grass				
Excellent	2-3	0	0	0
Very good	3-4	1-2	1	0
Fair	4-5	4-5	3-4	3-4
Grass				
Excellent	3-4	0-2	0	0
Very good	4-5	2-3	2-3	2-3
Fair	5-6	4-5	4-5	4-5

اگر تلیسه ها را نتوان گروه بندی نمود، خوراکدهی تدریجی به صورت اختیاری می تواند انجام گیرد. در این خصوص، برای کاهش انرژی، در مواقعی که جیره به صورت آزاد در اختیار حیوانات قرار می گیرد، اضافه نمودن خوراکیهای پر حجم، و کم کیفیت، می تواند مفید باشد. به صورت آزاد، می توان از نمکهای مواد معدنی کم نیاز و نیز کلسیم و فسفر استفاده نمود، البته اگر در جیره مقادیر مناسبی از آنها منظور نشده باشد. همه تلیسه ها باید در تمامی مواقع، به آب تازه و پاک، دسترسی داشته باشند. در این دوره از زندگی حیوان، باید از بیش از حد غذا دادن به حیوان، و چاق شدن آن، جلوگیری نمود. تلیسه هایی که بیش از حد خوراک مصرف نموده، و چاق شده باشند، نسبت به آنهایی که وضعیت متوسط تری دارند کمتر، شیر تولید خواهند کرد. مهمترین دوران، برای رشد و نمو مناسب غدد پستانی، بین ۳ تا ۹ ماهگی است. در این دوره، بافت پستانی حدود ۳/۵ برابر دیگر بافتهای بدن رشد خواهند کرد. گوساله هایی که سن از شیرگیری آنها، تا هنگام جفت گیری، از جیره های پر کنسانتره استفاده می کنند، تکامل بافت مترشح شیر، در آنها کمتر از تلیسه هایی خواهد بود که، به صورت نرمال خوراک مصرف کرده اند، در این رابطه، میزان افزایش وزن مشخصی توصیه شده است. تلیسه هایی که تا قبل از بلوغ جنسی خیلی چاق شده باشند، اثرات بدی

روي بافت مترشحه پستان، در جهت تكامل آن، و يا تغييرات محرکهاي ترشح شده داخلي رشد دهنده پستان خواهند داشت. شتاب رشد براي تليسه هاي ۱۵ ماهه و مسن تر، اثري روي بافت مترشحه پستان نخواهد داشت. بالاتر رفتن سطح پروتئين در جيره (۱۴ - ۱۶ درصد)، مي تواند براي جلوگيري از چاق شدن حيوان، زماني که تليسه ها جيره هاي پر انرژي دريافت مي کنند مفيد باشد. به شرطي که، مقدار پروتئين علوفه مصرفي مناسب باشد، کمي مکمل پروتئيني، در مخلوط کنسانتره مصرفي، مي تواند منظور ما را تامين نمايد. مخلوط دانه ها، براي گاوهاي شيري که مقدار مناسب مکملهاي ويتاميني و مواد معدني به آنها اضافه شده، مورد استفاده قرار مي گيرند. براي بالا بردن افزايش وزن روزانه در تليسه ها، مي توان از يونوفرهائي همچون موننزین، يا لاسالوسيد استفاده نمود (جدول زير).

COMMON FEED ADDITIVES

Additives	Function(s)	Recommendation
Anhydrous ammonia (NH ₃)	Source of nonprotein nitrogen (NPN) for ruminants; improves fiber digestibility, and serves as a forage preservative.	Add 7 lb/wet ton of corn silage; 20 lb/ton of baled hay; 40 to 60 lb/ton administered as a gas for 1 to 3 weeks for straw or corn stalks.
Amprolium (Coriad)	Prevents and treats coccidiosis in young calves. Add 2.25 mg/lb of body weight for 5 to 21 days to milk or milk replacer.	Calves may increase weight gain 10 to 20 lb in the first 16 weeks of life. This improvement does not always occur. Calves may develop disease organisms resistant to the drug. No advantage is observed in older heifers or cows. Check specific product label for level and

			withdrawal time.
Anionic (MgSO ₄ , CaCl ₂ , CaSO ₄)	salts NH ₄ Cl, NH ₄ SO ₄ ,	Acidifies stimulating absorption and bone mobilization of calcium, aiding in the prevention of milk fever.	diets, intestinal and bone mobilization of dietary calcium to between 150 and 180 grams. Remove anionic salts after calving.
Bentonite		A clay mineral which swells 5 to 20 times in the rumen and has adsorption properties. Adds bulk in the ration and slows the rate of feed passage. Also used as a binder in pelleting feed.	Bentonite can correct milk fat depression due to heavy grain feeding. Add 5% (100 lb/ton) in the grain mixture. Fat test will not increase above normal. Cows may consume large amounts when offered free choice.
Beta-carotene		Source of beta-carotene and vitamin A. The corpus luteum (yellow body) on the ovary contains high levels of beta-carotene, which may influence reproduction. Immune function may be enhanced.	Feed 180 to 300 mg/cow starting 2 week preparation until cow is diagnosed pregnant. Not routinely recommended.
Buffers	(see sodium bicarbonate , sodium sesquicarbonate and magnesium oxide)		
Choline		Involved with lipid synthesis and secretion from	lipid and problems fed high grain diets, ketotic cows, and

	liver.	high-producing cows. Must bypass rumen to be effective.
Fat (oil)	Source of concentrated energy (2.25 times higher than starch) that can increase milk yield and fat test.	Early lactation (120 days postpartum) when cows are in negative energy balance (losing body weight). General recommendation is 1 lb/cow/day of supplemental fat.
Ionophores (Rumensin) (Bovatec)	Antibiotics (coccidiostats) which alter rumen fermentation, increasing propionic acid and decreasing acetic. Improves rate of gain in heifers.	Illegal to feed to lactating or dry dairy cows. 60 to 300 mg/day for heifers.
Larvacide	Prevents the development of fly larvae in manure.	Cattle must consume it daily. Sanitation is essential since it controls only flies that breed in manure.
Magnesium oxide	Source of magnesium (54% by weight). Corrects milk fat depression. Increases the uptake of milk fat precursors at the mammary gland. Alkalizing effect in the rumen.	Milk fat depression from high grain feeding may be corrected with .2 lb/cow/day. More response occurs when combined with sodium bicarbonate. It will not raise test above normal. Magnesium oxide is unpalatable.

Methionine (methionine hydroxy analog, MHA)	An essential amino acid used in protein and fat synthesis. Fat test may increase.	Milk yield responses are not consistent. May help fat test in top-producing cows.
Mineral—chelated	Mineral is chemically bound to organic matter, which increases solubility and absorption.	No research to indicate increased milk production. May improve immune function.
Niacin	Water soluble B vitamin that is needed for energy transformation, slows fat mobilization, controls fatty liver and increases feed intake.	Feed 6 mg/cow/day from 2 weeks prepartum to 10 weeks postpartum to fat cows, ketotic-prone cows and high-producing cows.
Propionic acid	Serves as a feed preservative which acidifies the feed and inhibits mold growth. Normal acid in the rumen of a cow.	Add 1/2 to 1-1/2% of the feed. Level will depend on feed moisture level and length of storage.
Propylene glycol	Liquid or dry product converted to blood sugar in the liver of the cow. Increases circulating blood glucose (sugar).	Effective way of preventing primary ketosis by maintaining blood sugar levels. It must be administered before cows go off feed and may be unpalatable. Some cows require drenching. Administer 8 ounces twice a day until ketones disappear from

		the milk (use ketone test kit).
Sodium bicarbonate sodium sesquicarbonate	Maintain desired pH (6.2 to 6.8) in the rumen, which improves feed intake and digestibility, corrects volatile fatty acid production, and can help maintain normal milk fat test.	Feed 1/4 to 1/2 lb/cow/day when corn silage is the main forage, during periods of heat stress, when off-feed is a problem such as during the early postpartum period, or when the ration DM is low (below 50%).
Urea	Source of nonprotein nitrogen for ruminants.	Add 10 lb/ton of wet corn silage or 1% incorporation into the grain mix. Maximum of .4 lb of urea/cow/day.
Yeast	Irradiated yeast is a source of vitamin D and B-complex vitamins. Changes the fermentation pattern in the rumen.	No advantage in adding yeast to livestock rations with sufficient B-complex vitamins. Yeast will not persist in the rumen because of acids present. Consistency of the manure may change.
Zinc methionine (Zin-Pro)	Source of zinc. Organic chelated form plus methionine, which is not degraded in the rumen.	4.5 g/cow/day is suggested for cows with feet and leg problems (4% zinc product).

برنامه های خوراکی برای تلیسه های ۱ تا ۲ ساله (تا دو ماه قبل از زایمان).

اگر علوفه خوبی در اختیار دارید، می توانید، تنها خوراکی باشد که برای رفع نیازهای تلیسه های بیش از یک سال از آنها استفاده می کنید. نمکهای مواد معدنی، و نیز مکمل های کلسیم و فسفر را، می توانید به صورت آزاد در اختیار آنها قرار دهید. تلیسه ها در این سن باید ۱/۷ تا ۲ پوند در روز افزایش وزن داشته باشند. اگر سرعت رشد مطلوب نیست، برخی از دانه ها را، آنهم به مقدار خیلی کم می توان به جیره آنها اضافه نمود. تلیسه هایی که در مراتع مرغوب به چرا مشغول هستند، به علوفه و کنسانتره اضافی نیازی ندارند. با بلوغ گیاهان موجود در مراتع، مکملهای کنسانتره ای، یا دیگر خوراکها را، می توان به جیره آنها اضافه کرد. تلیسه هایی که از نظر انرژی، فسفر، یا ویتامین A کمبودی داشته باشند علائم فعلی را از خود بروز نخواهند داد. اولین علائم فعلی در تلیسه ها بستگی به اندازه و وزن حیوان دارد، اما در درجه اول وزن مهم است. توصیه عمومی این است که، علائم اولین فعلی، در تلیسه زمانی بروز خواهد کرد که، حیوان ۴۰ درصد وزن هنگام بلوغ خود را بدست آورده باشد، که این امر باید قبل از ۱۲ ماهگی اتفاق افتاده باشد. تلیسه هایی که مقادیر بالایی از مواد مغذی را دریافت می نمایند علائم اولین فعلی را زودتر از آنهایی که به میزان توصیه شده رشد کرده باشند نشان خواهند داد، اما اگر تغذیه کمتر از سطوح استاندارد تعیین شده و نیاز حیوان باشد، علائم فعلی عقب خواهد افتاد. در این زمان، تخمک گذاری ممکن است اتفاق بیافتد، ولی علائم معمول فعلی بروز نخواهد کرد. تلیسه های با وضعیت مناسب بدنی، و افزایش وزن مناسب، معمولاً علائم فعلی را به روشنی نشان میدهند، و دارای درصد آبستنی مناسبی نسبت به آنهایی که وضعیت امتیاز بدنی مناسبی ندارند، و یا دارای کمبود وزن هستند، می باشند. در مورد تلیسه هایی که وضعیت بدنی بیش از حد داشته و یا چاق می باشند، نیاز بیشتری به تلقیح به ازای هر آبستنی، نسبت به آنهایی که وزن و اندازه نرمال دارند، خواهند داشت. در جدول زیر اوزان مناسب برای اولین تلقیح، در نژادهای مهم آورده شده است.

DESIRABLE WEIGHTS AND BODY CONDITION SCORES FOR DAIRY HEIFERS

Age months	in Body Score	Condition	Brown Swiss or Holstein lb	Ayrshire or Shorthorn or Guernsey	M. Jersey
Birth			90 - 100	65 - 75	55 - 60
1			120 - 130	90 - 100	70 - 80
2	2.2		170 - 190	150 - 160	110 - 120
4	2.2		275 - 300	240 - 250	190 - 200
6	2.3		390 - 410	320 - 340	270 - 280
12	2.8		740 - 760	590 - 610	510 - 520
14*	3.0		800 - 850	670 - 690	570 - 600
18	3.2		1050 - 1100	850 - 870	750 - 775
22	3.5		1250 - 1300	1025 - 1075	900 - 950

*Breed heifers in this weight range. Heifers should weigh about 60% of their mature weight when bred. With proper feeding, heifers should reach these weights and have good skeletal growth at 14 to 16 months of age.

دوماه قبل از زایمان تا هنگام زایمان:

چگونگی تغذیه تلیسه ها در این دوره می تواند اثرات زیادی بر روی تولید شیر در طی اولین دوره شیردهی حیوان داشته باشد. تلیسه ها باید، حرکتی از رشد کند، بعد از شروع آبستنی، تا رشد سریع (۱/۷ تا ۲ پوند در روز)، در دو تا سه ماهه آخر آبستنی را طی کنند. تلیسه ها قبل از زایمان دارای رشد سریعی می باشند، ولی در طی شیردهی نیز، نیاز به رشد خواهند داشت، این دسته از تلیسه ها، نسبت به تلیسه هایی که در هنگام زایمان، به اندازه مناسب رسیده باشند، از تداوم شیردهی بیشتری برخوردار می باشند. همچنین تلیسه هایی که در هنگام زایمان کمی کمتر از اندازه مناسب باشند (۸۰% وضعیت نرمال)، به پتانسیل تولید خود، و اندازه نرمال خود، خواهند رسید، اگر که مواد مغذی مورد نیاز برای رشد و تولید شیر در طی دوره شیردهی، تامین گردد. مقادیر مناسب دانه برای مصرف حیوان، قبل از زایمان بستگی خواهد داشت به کیفیت مواد خشبی، اندازه، و وضعیت بدنی تلیسه. در یک حساب سرانگشتی، مقدار دانه باید، یک درصد وزن بدن، در شروع ۶ هفته قبل از زایمان باشد. در این خصوص مطمئن شوید که، جیره ها برای پروتئین، مواد معدنی، و ویتامینها متعادل شده باشند. بیش از حد مصرف کردن

نمک، می تواند احتمال بروز ادم پستان را بالا ببرد، که باید در دو هفته قبل از زایمان نسبت به اجتناب از مصرف آن اقدام گردد. تلیسه هایی که به خوبی رشد کرده باشند، در هنگام زایمان حداقل مشکلات را خواهند داشت، اما آسانی زایی، می تواند تحت تاثیر سطح مواد مغذی به دو طریق قرار گیرد، (۱) تاثیر روی اندازه گوساله، و (۲) تاثیر روی چاقی مادر. در وزن های یکسان، تلیسه های چاق و دارای وضعیتهای بیش از حد نرمال، تقریباً همیشه جوانتر بوده، که متعاقب آن از رشد اسکلتی کمتری نسبت به تلیسه های با رشد نرمال برخوردار می باشند. بدین ترتیب، تلیسه های چاق، میزان سخت زایی بیشتری را خواهند داشت، چرا که کوچک بودن محوطه لگنی در هنگام زایمان، برای عبور گوساله مشکل ایجاد خواهد کرد. تلیسه هایی که از وضعیت بدنی مناسبی برخوردار نبوده، و ضعیف می باشند، در هنگام زایمان، نیاز به کمک خواهند داشت، و در این هنگام نسبت به تلیسه های نرمال بیشتر تلف می شوند.

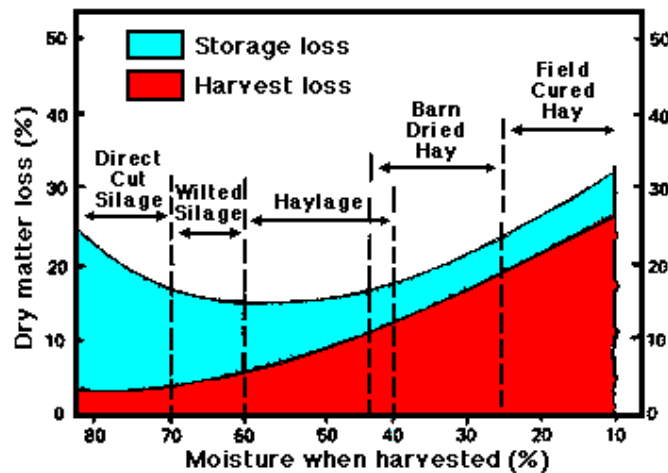
سیستم های تغذیه ای

یک سیستم موفق خوراکدهی، در گاوهای شیری، سیستمی خواهد بود که بتواند نیازهای حیوان را به مواد مغذی، در زمان مناسب در اختیار حیوان قرار دهد؛ چرا که حیوان قادر به تولید حداکثر شیر گردد، و بتواند به مدت طولانی آن را ثابت نگهدارد. یک سیستم واحد را نمی توان برای کلیه گاوداران توصیه نمود. سیستم خوراکدهی انتخاب شده، باید نحوه در اختیار گذاردن مواد خشبی، دانه، پروتئین، و مواد معدنی را، یا به صورت تک تک، یا به صورت کلی تعریف کند.

سیستم های تغذیه علوفه:

علوفه در کلاسی از خوراکیها قرار می گیرد که، از نظر فیبر غنی بوده، و از لحاظ قابلیت هضم مواد مغذی ضعیف می باشد، و شامل کل گیاه سبز ذرت، دانه های کوچک (همچون یولاف، جو، یا گندم)، گیاهان خانواده لگومینه، و گراسها است. علوفه منبع اصلی تامین فیبر مورد نیاز، برای گاو، جهت مصارف نگهداری، اعمال هضمی، ثبات محیط داخلی شکمبه برای تحریک رشد در میکروبهای شکمبه، عمل نشخوار، و تولید بزاق است. علوفه معمولاً منابع اقتصادی برای تامین نیازهای حیوان نسبت به دانه ها، مکملهای پروتئینی، یا مکملهای مواد معدنی - ویتامینها می باشند. انتخاب علوفه بستگی زیادی به وضعیت کشت آن (همچون تیپ خاک، اقلیمی که گیاه در آن کشت انجام شده، تولید گیاه بر پایه سطح مورد نظر، و مواد مغذی تولید شده در واحد سطح) خواهد داشت. کیفیت علوفه باید اولین عامل انتخاب برای ما باشد، جدا از تیپ و نوع علوفه. علوفه با کیفیت بالا، در مقادیر بالایی قابل مصرف می باشند، و قابلیت هضم بالاتری را نسبت به علوفه بالغ، و علوفه با کیفیت پایین تر خواهند داشت. با استفاده از علوفه با کیفیت پایین، حتی اگر با دانه ها هم مخلوط گردد، شاید برآورده نمودن نیازهای حیوانی با کارایی پایین دشوار باشد. علوفه می توانند تیپهای

متفاوتی داشته باشند، هر کدام ترکیبات شیمیایی متفاوتی نیز دارند، محتوای رطوبت آنها، و فرم فیزیکی آنها نیز متفاوت است. در طی سالها کار و تحقیق روی علوفه، و نحوه کشت و داشت و برداشت آنها، افزایش استفاده از آنها به صورت سیلوشده، سادگی کشت مکانیزه، کاهش کار کارگری، یکسانتر شدن کیفیت آنها، افزایش تولید آنها در واحد سطح در مقایسه با مراتع، و کاهش موارد اتلاف آنها در مورد علوفه خشک تحقق پیدا کرده است. در علوفه خشکی که به صورت بسته بندی شده (bale) مورد استفاده قرار می گیرند، افزایش اتلاف، و پتانسیل تخریب با باران (مربوط به خشک شدن بیش از حد) مد نظر قرار می گیرد (شکل زیر).



Estimated total harvest and storage losses when legume-grass forages are harvested at varying moisture levels and by different methods.

اضافه کردن یک عامل، در هنگام خشک کردن، و یا نگاهدارنده بر پایه اسیدپروپیونیک، به علوفه خشک بسته بندی شده، این اجازه را خواهد داد که بتوان گیاه را با رطوبت بالاتری برداشت نمود، و زمان خشک کردن را کمتر کرد.

TABLE 11. COMPARATIVE ANALYSIS OF VARIOUS METHODS OF STORING AND FEEDING DRY FORAGES

Method of storage	Method of feeding	Losses expected		Hours labor required per ton to	Tons hay required ^a
		Harvesting	Storage		

		%	%	%			
A.	Individually Conventional in bales	20	4	5	2.00	1.11	137
	stanchions or group fed at rack						
B.	Large Stored round bales	20	4	4	0.10	0.55	135
	inside, fed in rack						
	Stored outside, fed on ground	20	11	22	0.10	0.40	166
C.	3-ton Stored stack	20	9	4	0.08	0.24	135
	outside, fed in rack						
	Stored outside, fed on ground	20	9	28	0.08	0.17	171
D.	Cubed or Individually pelleted	Usually or group purchased fed at bunk	2	2	(Depends on facilities & equipment)		130

^aTons of hay required for 50-cow herd consuming 2.5 tons per cow annually (13.7 lb daily). Additional forage from another source assumed.

جدول بالا فهرستی از روشهای پیشرفته برای نگهداری علوفه خشک را در خود دارد. هی لآژها، موارد مربوط به اتلاف ماده خشک را به حداقل می رسانند، و مزیت آنها این است که، یک سازگاری بین برداشت مکانیزه شده، ذخیره سازی و خوراکدهی ایجاد نموده اند. به حداکثر رسیدن کارایی در سیستم هی لآژ، یا دیگر سیلوسازی ها، بستگی به داشتن صورت موجودی و یا مقدار در دسترس بودن گیاه مورد نظر، ادامه داشتن آن شکل از خوراک، الگوهای ذخیره سازی و سیستم خوراکدهی موجود دارد. برای ذخیره سازی به صورت موفقیت آمیز، می توان از

سیلوهای برج مانند، که محدودیت مناسب برای جلوگیری از رسیدن اکسیژن را ایجاد می کند، سیلوهای زمینی، و کیفهای پلاستیکی بزرگ استفاده نمود. در جدول زیر مقایسه ای در رابطه با هزینه های هر سیستم آورده شده است.

ECONOMIC COMPARISONS FOR VARIOUS FORAGE STORAGE UNITS AT TWO CAPACITIES

Silo type and size	Capacity (tons DM)	Ownership costs (per ton investment DM)	
		Total investment	DM)
Metal oxygen-limiting			
25 x 80	200	\$ 82,000	\$67.65
25 x 90	325	113,800	57.77
Concrete oxygen-limiting			
20 x 72	170	62,000	60.18
30 x 100	510	120,000	38.82
Concrete stave			
20 x 70	155	30,250	32.20
30 x 80	425	52,500	20.38
Concrete bunker			
10 x 30 x 185	750	24,800	5.13
12 x 40 x 112	500	23,800	7.38
Bagger and bags			
5 bags	250	34,500	32.13
25 bags	750	38,000	11.91

Source: T.D. Hewitt, 1986, Dairy Herd Management, Vol. 24, No. 12, p. 29.

بهترین سیستمی را که می‌توان برای مزرعه خود انتخاب کنید، بستگی به مقدار نیاز به علوفه، روشهای ذخیره‌سازی آنها، و سادگی دسترسی و کیفیت علوفه در دسترس خواهد داشت. مشکلات مربوط به کشت علوفه، ما را نسبت به استفاده از آنها راهنمایی خواهد کرد. مثلاً علوفه چین دوم، روی علوفه چین اول به صورت تابه (کپه شده) چیده می‌شوند، در علوفه‌ای که به صورت هی‌لاژ ذخیره‌سازی می‌گردند، ارتفاع مناسبی را برای خالی کردن علوفه در سیلو باید داشت، تا بتوان علوفه چین اول را در بخش تحتانی، علوفه چین دوم را در بخش میانی، و علوفه چین سوم را در بخش بالایی ساختمان سیلو قرار داد، و یا در برخی موارد می‌توان، هی‌لاژ را در بخش تحتانی، و ذرت علوفه‌ای را در بخش بالایی آن قرار داد. این وضعیتها به ما اجازه خواهد داد که به صورتی بهینه، از علوفه استفاده کنیم، به طوری که از علوفه با یک کیفیت، بتوان برای حیوانات تا خالی شدن سیلو استفاده نمود. حیوانات متفاوتی که در گله وجود دارند (در مراحل مختلف زندگی)، می‌توانند از علوفه با کیفیتهای متفاوتی استفاده کنند، تا اینکه مصرف علوفه در گله به راندمان مناسب خود برسد. یک سیستم مناسب تغذیه علوفه، به ما این امکان را خواهد داد که علوفه را بر اساس کیفیت آنها تقسیم بندی کنیم. برای حل این مشکل می‌توان، از ساختمانهای کوچکتر (مربوط به ساختمان سیلو)، به جای یک سیلوی بزرگ استفاده نمود. این روش حتی به ما این اجازه را خواهد داد که، تغییرات علوفه‌ای ما برای حیوان به صورتی تدریجی صورت گیرد، تا خیلی سریع انجام شود. پرورش دهندگان گاوهای شیری، معمولاً به طور سالانه بیش از ۱۰۰۰ تن علوفه را به صورت سیلو شده نگهداری می‌کنند، که قسمت اعظم آنها سیلاژ ذرت می‌باشد، به همین دلیل، باید مکانی را برای سیلو‌سازی این مواد مهیا نمود که از لحاظ اقتصادی به صرفه باشد، و نیز قابل اطمینان، به دلیل اینکه، این مواد بسیار آسیب پذیر بوده، و خراب شدن آنها به دلیل رطوبتی که دارند، بسیار محتمل می‌باشد؛ از طرف دیگر مسائل مربوط به بارگیری، حمل و تخلیه آنها، می‌تواند بسیار مهم و کار بر باشد. علوفه معمولاً به صورت آزاد مورد استفاده قرار می‌گیرند، و یا اینکه به صورت کاملاً مخلوط با کل جیره به حیوان خورنده می‌شوند (TMR). زمانی که علوفه به صورت آزاد در اختیار حیوان قرار می‌گیرند، باید در تمام مدت در اختیار حیوان باشند. گاوهایی که با علوفه تغذیه نمی‌شوند، یا تغذیه آنها بیش از سه ساعت طول می‌کشد، به صورت کامل خوراک مصرف نمی‌کنند. مصرف ماده خشک، و متعاقب آن تولید شیر این حیوانات به همین دلیل کاهش نشان میدهد.

سیستم تغذیه دانه (کنسانتره) :

جایگاههای انفرادی مقید شده. تغذیه گاوهایی که در جایگاههای بسته انفرادی به صورت مقید شده، یا مقید نشده، نگهداری می‌شوند، نیاز بیشتری به کار کارگری نسبت به جایگاههای نیمه بسته خواهد داشت. کنسانتره را می‌توان بوسیله مخلوط کردن تمامی اجزاء آن (مخلوط کامل دانه‌ها)، بجز بخش علوفه‌ای، یا به

صورت جداگانه، در اختيار حيوان گذارد. در اين روش مي توان، كل خوراكها را به صورت TMR براي حيوان مهيا نمود. براي به حداقل رساندن كار كارگري، در خصوص ارائه خوراك، مي توان از روشهاي مكانيزه استفاده نمود. در اين سيستم، مي توان از يك خوراكدهي خيلي ساده تا مكانيزه مهياي بسيار پيچيده كه به صورت رایانه اي، و با ريلهاي مخصوص، براي هر يك از حيوانات، تامين مي نمايد، را براي آنها تعريف كرد.

جايگاههاي نيمه بسته يا نيمه باز. مشكل تغذيه صحيح گاوها با كنسانتره، در محل شيردوشي، به دليل محدوديت زماني موجود در شيردوشي است. در اين سيستم، زماني مي توان به راندمان دلخواه رسيد كه، تاممي يا قسمت اعظم كنسانتره، در سالن شيردوشي، به حيوان خورانده شود. حذف كنسانتره در سالن شيردوشي، باعث کاهش گردوخاك و تخليه مدفوع در منطقه شيردوشي، بهبود جريان شيردوشي و عبور گاو، کاهش موارد مصرف بيش از حد، در خصوص گاوهاي كم توليد، و مصرف كمتر از ميزان، گاوهاي پر شير مي گردد. روش ديگر خوراكدهي كنسانتره در سيستم جايگاه نيمه باز، استفاده از آخور، و مخلوط نمودن كل خوراك با هم (TMR) است، كه در آن، بخش علوفه اي، با بخش كنسانتره، با هم مخلوط، و در اختيار حيوان قرار مي گيرند. براي موفقيت در اين سيستم، بايد گاوها، به دقت، و بر اساس توليد، و نيز BCS، به گروههاي كوچكتر تقسيم گردند. موفقيت در هر سيستمي كه در اين خصوص انتخاب مي گردد، بسته به اين خواهد بود كه، بخشهاي مختلف، چه كنسانتره و چه علوفه، بتوانند كلييه نيازهاي حيوان را براي رسيدن به توليد مورد نظر تامين نمايند. مقدار مكممل پروتئيني، كه بايد مورد مصرف قرار گيرد، معمولاً تحت كنترل تركيب كنسانتره، يا جيره TMR مي باشد. يكي از روشهايي كه، مي تواند مكممل پروتئيني را، در اختيار حيوان و به صورت آزاد قرار دهد، استفاده از چرخهاي ليسيدني است. مصرف مخلوط اوره - ملاس (مكممل مائع)، از طريق چرخهاي ليسيدني، بطور ميانگين بين ۱ تا ۲ پوند در روز به ازاي هر حيوان مي باشد. اگر خوراك محدود باشد، مصرف مي تواند ۵ - ۱۰ پوند در روز نيز افزايش يابد، و در نتيجه حيوان دچار مسموميت با اوره گردد. معمولاً چرخهاي ليسيدني براي گاوهاي شيري كه داراي نيازهاي متفاوتي از پروتئين مي باشند توصيه نمي گردد، به دليل اينكه، گاوها قادر به متعادل كردن مصرف خود با نياز به پروتئين نمي باشند. چرخهاي ليسيدني ممكن است هزينه زيادي را داشته باشند، ولي زماني كه نياز به پروتئين گروه گاوها يكسان است، مانند گاوهاي خشك و تليسه هاي در حال رشد، مي توانند مورد استفاده قرار گيرند. هزينه هاي مربوط به چنين سيستمي (استفاده از مكملهاي مائع پروتئيني)، و قادر نبودن حيوان به متعادل نمودن نيازهاي خود با مصرف آنها، دلايل عدم استفاده بصورت گسترده از اين سيستم ها مي باشد.

سيستم هاي تغذيه مواد معدني:

دو سيستم اصولي براي تغذيه مواد معدني موجود است:

۱- سیستم های تغذیه با فشار، که مواد معدنی با دانه یا علوفه مخلوط می گردد، یا به صورت مخلوط کامل با جیره، یا به صورت سرک پاشیدن روی خوراکها، بدون موافقت حیوان به او خورنده می شود.

۲- سیستم به صورت آزاد، که در آن گاوها به صورت نامحدود می توانند به مخلوط مواد معدنی دسترسی داشته باشند. یک مثال از این سیستم به صورت سلف سرویس در رستورانها می باشد.

تحقیقات نشان داده اند که، گاوهای شیری قادر به متعادل نمودن مصرف، و نیاز خود، در رابطه با مواد معدنی به صورت آزاد نمی باشند. بنابراین، نیاز گاو به مواد معدنی، به انضمام نمک، باید به صورت روش اول تامین گردد، از طرف دیگر، می توان مکملهای کلسیم و فسفر و نیز نمک را، به صورت آزاد، در اختیار حیوان قرار داد. منابع تامین کننده مواد معدنی، باید بر اساس قیمت اختصاص یافته به هر حیوان، و کیفیت آن، مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد.

جیره های کاملا مخلوط

جیره های کاملا مخلوط (TMR)، یا جیره های کامل، به جیره هایی اطلاق می شود که، تمامی اجزاء آنها، چه علوفه و چه کنسانتره، به صورت کاملا مخلوط شده باهم، فرموله شده برای غلظت خاصی از مواد مغذی، و به صورت آزاد تغذیه می شوند. مزیت های اینگونه جیره ها عبارتند از:

- ۱- زمانی که بیش از یک نوع علوفه، در جیره مصرف می شود، گاوها خواهند توانست به مقدار مطلوب از هر نوع علوفه مصرف کنند.
- ۲- گاوها به نسبتی که مورد نظر باشد، از علوفه و کنسانتره مصرف می کنند.
- ۳- احتمال ایجاد اختلال در دستگاه گوارش به حداقل میرسد.
- ۴- بهبود در راندمان خوراک را خواهیم داشت.
- ۵- به ما اجازه خواهد داد که، از خوراکهایی که خوشخوراکی مناسبی ندارند استفاده نمود؛ خوراکهایی مثل منابع NPN .
- ۶- قابلیت کاهش کار کارگری را برای خوراکدهی خواهد داشت.
- ۷- به ما اجازه می دهد که از صحت فرموله نمودن خوراکها، و خوراکدهی خود مطمئن باشیم.

و از معایب احتمالی این سیستم می توان به موارد زیر اشاره داشت:

- ۱- برای مخلوط نمودن تمامی اجزاء خوراکها، به وسایل و تجهیزات نیاز است.
- ۲- گاوها را باید به گروه های کوچکتری تقسیم نمود.
- ۳- جیره ها باید به دقت فرموله شوند، و بطور مداوم مورد بازرسی قرار گیرند.
- ۴- تغذیه با علوفه مرتعی، و مقادیر زیادی از علوفه با طول بلند، مشکل بوده و نمی تواند در جیره وارد شود (به خوبی مخلوط نمی گردد).

تقسیم گاوها بر اساس مقدار تولید، عامل مهمی است برای موفقیت سیستم خوراکدهی TMR. برای گروهبندی گاوها، می‌توانید از راهنمایی‌های زیر استفاده نمایید:

۱- گاوها باید حداقل به دو گروه تولیدی، بعلاوه گروه گاوهای خشک، تقسیم شود. بیشتر گروهها ممکن است نیاز به افزایش تعداد، به همراه بالا رفتن تعداد گله داشته باشند. گروه جداگانه‌ای برای تلیسه‌هایی که شکم اول می‌باشند، قابل توصیه است؛ زیرا که این گاوها، از نظر اندازه کوچکتر بوده، و قابلیت رقابت با گاوهای بالغ در جایگاه را نداشته، و نیز به دلیل نیاز به رشدی که دارند، باید خوراک بیشتری را مصرف نمایند.

۲- زمانی که یک گاو از بخش زایمان خارج می‌شود (معمولاً ۳ تا ۷ روز)، به گروه گاوهای پر تولید، وارد شده و تا ۳ ماه در آن قرار می‌گیرد. انتقال گاو به گروه پایین‌تر تولیدی، بوسیله رکوردگیری از تولید حیوان، و نیز مد نظر قرار دادن امتیاز وضعیت بدنی، صورت می‌گیرد.

۳- اگر جیره‌ها به درستی فرموله شده باشد، انتقال گاوها از یک گروه بالاتر به گروه پایین‌تر تولید شیر، افت فاحشی از تولید را در حیوان بوجود نخواهد آورد.

۴- چند عامل را برای انتقال گاو باید در نظر بگیریم.
الف) انتقال گاوها را بیشتر به صورت گروههای کوچک انجام دهید تا به صورت تک تک.

ب) انتقال گاوها را در زمان خوراکدهی انجام دهید، تا تقابل گاوها به حداقل خود برسد.

ج) انتقال گاوها را به صورت یک جدول زمانی منظم انجام دهید.

د) در زمان انتقال گاوها، وضعیتهای تولید مثلی حیوان را مشخص کنید.

ه) اگر امکان داشته باشد، تا چند روز پس از انتقال گاوها، به ازای هر کدام از آنها تا ۵ پوند کنسانتره را افزایش دهید.

۵- برای فرموله نمودن جیره، برای هر گروه، نیازهای یک سوم بالایی گروه را انتخاب کنید.

فرموله کردن جیره

هدف در فرموله نمودن جیره، تهیه مقادیر مناسبی از خوراک، برای حیوانات، جهت تامین نیازهای مربوط به مراحل زندگی با کمترین هزینه می‌باشد. امروزه، تقریباً تمامی جیره‌هایی که برای گاوها فرموله می‌گردد، توسط رایانه انجام می‌گیرد، ولی در سالهای نه چندان دور، تمامی اعمال جیره نویسی توسط دست و حداکثر، با استفاده از ماشین حساب انجام می‌شد. استفاده از رایانه در فرموله نمودن جیره‌ها، این امکان را به ما خواهد داد که، عوامل و مواد مغذی بیشتری را در فرموله نمودن جیره‌ها، لحاظ کرده، و نسبت به اقتصادی‌تر کردن جیره‌ها، اقدامات بیشتری را انجام دهیم. برای اینکه با رایانه بتوان جیره نویسی نمود، باید چهار عامل را به درستی شناخت؛ این عوامل عبارتند از:

تجزیه :

تجزیه يك جیره، عبارت است از، عملی که طی آن تمامی مواد مغذی خوراکیهایی که در فرموله نمودن جیره شرکت دارند را بدانیم. تجزیه جیره، به معنی متعادل کردن جیره نیست، و بنابراین، از روی آنها نمی توان، به کمبود یا زیادبود ماده مغذی خاصی در جیره پی برد. مقدار هر يك از خوراکیهایی که به مصرف حیوان میرسد، با ترکیب مواد مغذی آن، باید شناخته شود، تا بتوان جیره ای درست، با استناد بر تجزیه شیمیایی هر يك از خوراکیها بدست آورد.

متعادل کننده:

يك برنامه متعادل کننده جیره، ترکیبی از خوراکیها را، برای تامین مواد مغذی خاصی، در جیره بکار خواهد گرفت. مقدار هر يك از خوراکیهایی که در جیره بکار می رود، بر اساس مواد مغذی موجود در آن، و اینکه چطور در کنار دیگر اقلام خوراکی، می تواند مواد مغذی خاصی را برای حیوان تامین نماید، تعیین می گردد. يك برنامه متعادل کننده، هزینه های مربوط به تهیه خوراک را در نظر نخواهد گرفت.

کمترین هزینه:

معنی فرموله نمودن جیره با کمترین قیمت تمام شده، این است که جیره ای تنظیم گردد که، تمامی نیازهای حیوان را تامین، و دارای استانداردهای مربوط به علم تغذیه باشد، در ضمن اینکه، کمترین قیمت را نیز بر اساس هر واحد وزن جیره داشته باشد. با تغییر اقلام خوراکی تشکیل دهنده جیره، قیمت آن نیز تغییر خواهد کرد. قیمت يك خوراک، می تواند تعیین کننده استفاده از آن در مخلوط جیره باشد. زمانی که قیمت خوراکی که از آن استفاده نمی شود، به اندازه ای پایین آید که، بتوان از آن استفاده نمود، می توان با فرموله نمودن مجدد جیره نسبت به اضافه کردن آن، در مخلوط جیره، نسبت به کاهش قیمت جیره، و یا بالا بردن کیفیت آن، بدون تغییر در قیمت جیره اقدام نمود.

بیشترین سود:

حداکثر سود واقعی برنامه غذایی، شامل حداقل قیمت جیره، اطلاعات مربوط به قیمت شیر تولید شده، و استفاده از حداکثر سود (درآمد حاصل از کاهش قیمت خوراک)، به عنوان يك عامل فرموله نمودن جیره است. اختلاف بین حداکثر سود، و جیره های متعادل شده با حداقل قیمت، این است که رایانه، خوراکیها و سطح تولید شیر را، برای تامین حداکثر سود انتخاب می کند، در صورتی که در جیره های متعادل شده با کمترین قیمت، رایانه فقط، خوراکیهایی را که تامین کننده مواد مغذی مورد نیاز حیوان، برای رسیدن به سطح تولید مورد نظر می باشند، انتخاب می کند.

فرموله کردن جیره بصورت سرانگشتی برای گاوهای شیرده:
 ۱- ماده خشک مصرفی مورد نیاز را باید بدست آورد. برای این کار از جدول زیر بعنوان راهنما استفاده می کنیم.

DRY MATTER INTAKE GUIDELINES

Milk ^a	900	1100	1200	1300	1500
lb/day	% of body weight ^b				
20	2.6	2.3	2.2	2.1	2.0
30	3.0	2.7	2.6	2.5	2.3
40	3.4	3.1	2.9	2.8	2.5
50	3.8	3.4	3.2	3.1	2.8
60	4.1	3.7	3.5	3.4	3.1
70	4.6	4.0	3.8	3.6	3.3
80	5.1	4.3	4.1	3.8	3.5
90		4.7	4.4	4.1	3.7
100		5.0	4.7	4.4	3.9

^a Fat corrected milk = (milk lb x .4) + (fat lb x 15).

^b Intakes may be up to 18% less for cows in early lactation.

۲- بخش علوفه ای این مقدار حداقل ۴۰٪ کل ماده خشک مصرفی، یا تقریباً ۱/۵٪ وزن بدن می باشد.

۳- حداکثر بخش کنسانتره ای جیره، ۶۰٪ کل ماده خشک مصرفی می باشد که، نباید بیش از ۲٪ وزن بدن حیوان گردد. برای گاوهایی که بین ۱۰ - ۷۰ پوند شیر در روز تولید می کنند، به ازای هر ۳ پوند شیر، یک پوند کنسانتره، باید اضافه نمود، و در گاوهایی که بیش از ۷۰ پوند شیر در روز تولید می کنند، مقدار کنسانتره باید یک پوند، به ازای هر ۳/۵ پوند شیر تولیدی، باید اضافه گردد.

۴- حداقل مقدار توصیه شده برای ADF، در ماده خشک جیره ۱۸٪ است، که ۱۹ - ۲۰ درصد ترجیح دارد، بخصوص وقتی که از چربی در جیره استفاده می شود.

- ۵- حداقل مقدار توصیه شده برای NDF، ۲۸٪ ماده خشک جیره است؛ و بخش علوفه ای جیره باید بیش از ۷۵٪ NDF جیره را تشکیل دهد.
- ۶- پروتئین مورد نیاز برای تامین نیازهای حیوان، ۱۷ تا ۱۹٪ در جیره های گاوهای شیرده می باشد. منابعی از پروتئین، که در شکمبه، خیلی کم قابل تجزیه می باشند، ممکن است برای جیره های گاوها، در ابتدای دوره شیردهی، بخصوص در مورد گاوهای با تولید بالا، سودمند باشد. محدودیت مصرف اوره تا ۰/۴ پوند به ازای هر گاو در روز، و ترجیحا مصرف کمتر از ۰/۲ پوند در روز، برای گاوهایی که در فازهای اول و دوم هستند.
- ۷- حداکثر استفاده از چربی در جیره ۷٪ بر اساس ماده خشک می باشد. بر اساس یک دستورالعمل، بیش از ۲٪ چربی اضافه شده به جیره، باید توسط یکی از دو منبع، حیوانی و گیاهی تامین گردد. افزایش کلسیم ۰/۹ تا ۱ درصد، منیزیم تا ۰/۳ درصد، و ADF تا ۲۰٪، یا بیشتر، در جیره بر اساس ماده خشک، زمانی که چربی به جیره اضافه می شود، می تواند مفید باشد.
- ۸- نمک را می توان در مخلوط کنسانتره تا یک درصد، یا به صورت مصرف تک تک به میزان یک اونس برای نگهداری، و یک اونس اضافی به ازای هر ۳۰ پوند شیر تولیدی اضافه نمود.
- ۹- منابع کلسیم و فسفر راف باید در مخلوط کنسانتره به میزان ۱ - ۲ درصد، یا تقریبا به میزان یک اونس به ازای هر ۱۰ پوند شیر تولیدی، به مصرف گاو رساند.
- ۱۰- مکمل ویتامینهای (A، D و E) و مواد معدنی کمیاب در جیره، برای تامین نیازهای حیوان مورد نیاز می باشد.

محاسبه جیره بصورت دستی:

مرحله اول :

استفاده از جداول آ - ۶، آ - ۷ و آ - ۸ برای تعیین مواد مغذی مورد نیاز .

TABLE A-6. DAILY NUTRIENT RECOMMENDATIONS FOR LACTATING DAIRY COWS

Vitamin (1000 IU)	Vitamin A		P (g)	Ca (g)	TDN (lb)	NE _L (Mcal)	Crude protein (lb)	Body weight (lb)
	D (1000 IU)							

Maintenance of mature lactating cow*

10	24	10	13	5.8	6.0	0.62	700
11	28	11	15	6.4	6.7	0.67	800

12	31	12	17	7.0	7.3	0.71	900
14	34	14	19	7.6	7.9	0.76	1000
15	38	15	21	8.2	8.5	0.80	1100
16	41	16	23	8.7	9.0	0.85	1200
18	45	17	25	9.2	9.6	0.89	1300
19	48	20	26	9.8	10.1	0.93	1400
20	52	21	28	10.3	10.7	0.97	1500
22	55	23	30	10.8	11.2	1.01	1600
23	59	24	34	11.3	11.7	1.05	1700

Add for gestation of mature dry cows

—	—	4	9	1.8	1.8	1.04	700
—	—	5	10	1.9	2.0	1.17	800
—	—	5	11	2.1	2.2	1.29	900
—	—	5	12	2.4	2.4	1.45	1000
—	—	6	13	2.6	2.5	1.52	1100
—	—	7	14	2.7	2.7	1.63	1200
—	—	7	15	2.9	2.9	1.73	1300
—	—	8	16	3.1	3.0	1.84	1400
—	—	9	17	3.2	3.2	1.95	1500
—	—	9	19	3.4	3.4	2.06	1600
—	—	9	20	3.6	3.5	2.16	1700

Milk production—nutrients per pound of milk of different fat percentages

							% fat
							———
—	—	0.8	1.2	0.28	0.29	0.078	3.0
—	—	0.8	1.4	0.30	0.31	0.084	3.5
—	—	0.9	1.5	0.32	0.33	0.090	4.0
—	—	1.0	1.6	0.34	0.36	0.096	4.5
—	—	1.0	1.7	0.36	0.38	0.101	5.0

—	—	1.1	1.8	0.39	0.40	0.107	5.5	
Body weight change during lactation—nutrients per pound weight change								
—	—	—	—	—	2.17	-2.23	-0.32	Weight loss
—	—	—	—	—	2.26	2.32	0.32	Weight gain

*To allow for growth, add 20% to the maintenance allowances, except vitamins A and D during the first lactation and 10% during the second lactation.

THE PROTEIN AND ENERGY ALLOWANCES FOR MILK PRODUCTION (ADD TO]

		3.5			3.75			4.0			4.5		
NE _L (Mcal)	TDN (lb)	CP (lb)	NE _L (Mcal)	TDN (lb)	CP (lb)	NE _L (Mcal)	TDN (lb)	CP (lb)	NE _L (Mcal)	TDN (lb)	CP (lb)	NE _L (Mcal)	TDN (lb)
30.29	0.28	.084	0.31	0.301	.087	0.325	0.312	0.09	0.33	0.322	0.096	0.36	0.343
32.90	2.80	.84	3.10	3.01	.87	3.25	3.12	.90	3.30	3.22	.96	3.60	3.43
55.80	5.60	1.68	6.20	6.02	1.74	6.50	6.24	1.80	6.60	6.44	1.92	7.20	6.86
48.70	8.40	2.52	9.30	9.03	2.61	9.75	9.36	2.70	9.90	9.66	2.88	10.80	10.29
211.60	11.20	3.36	12.40	12.04	3.48	13.00	12.48	3.60	13.20	12.88	3.84	14.40	13.72
14.50	14.00	4.20	15.50	15.05	4.35	16.25	15.60	4.50	16.50	16.10	4.80	18.00	17.15
317.40	16.80	5.04	18.60	18.06	5.22	19.50	18.72	5.40	19.80	19.32	5.76	21.60	20.58
520.30	19.60	5.88	21.70	21.07	6.09	22.75	21.84	6.30	23.10	22.54	6.72	25.20	24.01
423.20	22.40	6.72	24.80	24.08	6.96	26.00	24.96	7.20	26.40	25.76	7.68	28.80	27.44
226.10	25.20	7.56	27.90	27.09	7.83	29.25	28.08	8.10	29.70	28.98	8.64	32.40	30.87
129.00	28.00	8.40	31.00	30.10	8.70	32.50	31.20	9.00	33.00	32.20	9.60	36.00	34.30

TABLE A-8. CALCIUM AND PHOSPHORUS ALLOWANCES FOR MILK PRODUCTION (ADD TO MAINTENANCE)

Milk fat %										
	3.00		3.50		3.75		4.00		4.50	
Milk/day (lb)	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P
	g/day		g/day		g/day		g/day		g/day	
1	1.23	0.77	1.36	0.82	1.41	0.86	1.45	0.91	1.59	0.95
10	12	8	14	8	14	9	14	9	16	10
20	25	15	27	16	28	17	29	18	32	19
30	37	23	41	24	42	26	44	27	48	28
40	49	31	54	33	56	34	58	36	64	38
50	62	38	68	41	70	43	72	46	80	48
60	74	46	82	49	85	52	87	55	96	57
70	86	54	95	57	99	60	102	64	111	66
80	98	62	109	66	113	69	116	73	127	76
90	111	69	122	74	127	77	130	82	143	86
100	123	77	136	82	141	86	145	91	159	95

آزمایشات مربوط به علوفه ، خصوصیات خوراکها ، و جداول آ-۹ ، آ-۱۰ و آ-۱۱ باید استفاده شوند به عنوان منابع اطلاعاتی مربوط به مواد مغذی در خوراکها.

NUTRIENT VALUE OF COMMON FORAGES

													Net Energy	
M	CP	UIP	DIP	SIP	ADF	NDF	NFC	TDN	Milk	Gain	Fat	Ash		
, %DM	%CP	%CP	%CP	%DM	%DM	%DM	%DM	%DM	Mcal/lb	Mcal/lb	%DM	%DM		

DM DM

)	23.0	25	75	30	28	38	24.8	66	.68	.42	4.0	10.2
)	18.0	30	70	29	31	42	27.4	60	.61	.34	3.0	9.6
)	17	33	67	28	35	46	25.3	58	.59	.31	2.6	9.1
)	15.0	40	60	26	37	50	24.1	55	.56	.26	2.0	8.9
ge												
5	18.0	24	76	35	31	42	27.4	60	.61	.34	3.0	9.6
)	18.0	22	78	40	31	42	27.4	60	.61	.34	3.0	9.6
)	18.0	16	84	55	31	42	27.4	60	.61	.34	3.0	9.6
grass (1/2)												
)	17	29	71	28	33	49	21.9	64	.64	.39	2.8	9.9
)	13.0	35	65	25	40	60	15.5	53	.54	.25	2.2	8.4
5	9.0	25	75	25	33	60	21.4	63	.64	.26	2.1	7.6
oil,												
)	18.0	30	70	29	33	43	29.5	63	.64	.32	2.1	7.4
5	24.0	20	80	45	30	55	9.0	72	.74	.47	2.6	9.4
)	10.0	40	60	20	43	68	11.3	59	.60	.32	2.3	8.4
)	14.9	40	60	26	35	46	27.4	58	.59	.31	3.0	8.7

)	22.0	15	85	35	32	36	29.2	65	.67	.44	2.7	10.1
)	16.0	25	75	40	36	46	26.7	55	.56	.26	2.8	8.5
5	8.1	35	65	45	22	42	42.3	72	.73	.47	3.1	4.5
5	8.5	30	70	50	26	48	39.5	70	.70	.43	3.0	5.0
5	9.0	30	70	55	30	52	33.4	62	.64	.36	3.0	7.2
5	12.0	25	75	65	23	44	39.5	70	.70	.43	3.0	5.0
)	5.9	35	65	55	39	67	18.6	50	.50	.19	1.3	7.2
5	14.0	25	75	50	35	58	15.5	61	.59	.34	4.1	8.4
5	9.0	30	70	45	44	74	5.9	53	.54	.24	4.2	6.9
)	15.0	25	75	45	34	61	12.5	65	.67	.40	2.8	8.7
)	8.4	30	70	40	45	72	6.1	54	.55	.25	3.4	10.1
)	18.0	28	72	50	30	46	23.5	58	.57	.29	4.0	8.5
)	11.0	40	60	45	48	79	0.0	52	.48	.20	1.8	8.0
)	11.0	35	65	40	39	68	11	54	.55	.28	2.7	7.3
)	7.5	30	70	45	38	63	17.8	60	.61	.34	3.0	8.7
)	10.8	30	70	45	42	68	8.6	56	.56	.26	2.8	9.8

)	18.2	24	76	35	34	46	23.3	53	.54	.25	2.6	9.9
)	4.4	30	70	25	47	70	15.6	50	.50	.19	2.2	7.8
)	3.6	30	70	25	54	85	1.8	44	.44	.10	1.8	7.8
)	4.3	30	70	25	59	80	6.7	49	.49	.24	1.9	7.1
age,												
)	7.7	30	70	50	34	61	21.2	67	.69	.43	5.2	4.9
)	17.5	28	72	45	31	55	17.0	60	.61	.34	2.5	8.0
)	11.9	25	75	45	41	68	10.1	55	.55	.25	2.5	7.5

derived from published and field information compiled by the authors.

NUTRIENT VALUE OF ENERGY CONCENTRATES (GRAINS, BY-PRODUCT FEED

UIP	DIP	SIP	ADF	NDF	NFC	TDN	Net Energy		Fat	Ash	Ca	P
							Milk	Gain				
							Mcal/lb DM	Mcal/lb DM				
25	75	20	7	26	56	84	.88	.64	2.1	2.6	.05	.
45	55	30	33	54	31	78	.81	.57	0.5	4.4	.69	.
50	50	16	11	28	58	80	.83	.56	3.7	1.9	.05	.
40	60	30	11	28	58	80	.83	.56	3.7	1.9	.05	.
50	50	12	3	9	75	88	.92	.64	4.3	1.6	.02	.

40	60	45	3	9	75	88	.92	.64	4.3	1.6	.02	.
65	35	18	35	89	6	47	.46	.11	.7	1.7	.12	.
30	70	50	10	45	19	82	.85	.58	2.4	7.5	0.1	.
35	65	35	26	37	11	96	1.02	.74	23.9	4.5	.15	.
0	0	0	0	0	0	177	2.65	2.65	100	0	0	(
50	50	19	13	25	55	92	.96	.68	7.7	3.1	.06	.
0	100	100	0	0	82	72	.74	.54	0.9	13.3	1.19	.
20	80	53	15	32	46	76	.79	.52	5.4	3.4	.07	.
19	81	50	4	9	73	80	.83	.56	1.7	1.9	.07	.
53	47	12	3	9	74	83	.85	.59	3.3	2.1	.05	.
30	70	20	50	67	14	77	.85	.55	2.1	5.1	.49	.
20	80	73	8	13	69	88	.92	.64	2	1.9	.06	.
29	71	30	15	51	21	70	.77	.44	4.4	6.9	.12	1
25	75	40	10	37	34	83	.87	.55	4.9	5.2	.12	1
10	90	95	0	0	76	81	0.9	0.6	0.7	9.8	.98	.

TRIENT VALUE OF PROTEIN CONCENTRATES

Net Energy

UIP	DIP	SIP	ADF	NDF	NFC	TDN	Milk	Gain	Fat	Ash	Ca	1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	----	---

M %CP %CP %CP %DM %DM %DM %DM Mcal/lb Mcal/lb %DM %DM %DM
DM DM

70	30	5	0	0	6	66	.69	.42	1.4	5.8	.32
53	47	3	24	46	18	66	.69	.42	6.5	4.8	.33
45	55	8	23	42	21.3	78	.81	.55	6.5	10.0	.33
23	77	28	16	27	23	69	.73	.45	1.8	7.5	.67
55	45	4	5	14	13	89	1.00	.69	2.4	3.4	.08
22	59	20	19	26	20	76	.83	.55	1.3	7.0	.22
60	40	15	18	44	16	88	.99	.68	10.3	4.8	.15
70	30	9	10	10	0	68	.69	.41	3.2	4	.49
80	20	12	0	0	2	73	.79	.50	10.5	20.8	5.65
35	65	20	19	25	29	78	.85	.56	1.5	6.5	.43
53	47	48	18	46	20	70	.72	.45	1.5	4.8	.26
60	40	15	0	0	6	68	.71	.44	13.7	30.4	12.01
20	80	40	10	13	20	91	1.03	.71	18.8	5.5	.27
48	52	10	10	13	20	91	1.03	.71	18.8	5.5	.27
28	72	20	10	12	29	84	.84	.64	1.5	7.3	.3
28	72	20	6	9	26	87	.86	.65	1.7	8.0	.33

24	76	30	33	40	20	58	.60	.36	1.2	8.1	.23
0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0

needed to balance and meet protein needs.

مرحله دوم :

مقدار وزني هر يك از مواد علوفه ای مورد مصرف را بدست آورید. براي هر يك از علوفه مصرفي مقدار وزن آن را محاسبه کنید.

$$\frac{\text{lb fed} \times \% \text{ DM}}{100} = \text{lb DM fed}$$

مرحله سوم :

مواد مغذي مربوط به علوفه را تعيين کنید. مقدار وزني آن را در مواد مغذي موجود در ماده خشك آن ضرب کنید. به عنوان مثال :

$$\frac{\text{lb forage DM} \times \% \text{ CP (DM basis)}}{100} = \text{lb CP from forage}$$

مرحله چهارم :

مواد مغذي حاصل از علوفه را از مواد مغذي مورد نیاز تعیین شده در مرحله اول کم کنید .

مرحله پنجم :

در جدول ۱۵ (قبلا آورده شده است) مقدار ماده خشك علوفه مصرفي و مقدار تفريق آن از كل ماده خشك مصرفي آورده شده است. اختلاف موجود در جدول مقدار كنسانتره مورد نیاز را نشان میدهد.

مرحله ششم :

از مربع پيرسون ميتوان براي تعيين نسبتهاي مختلف دانه ها در مخلوط كنسانتره ، بر اساس انرژی خالص ، يا موارد مشترك ديگر ، براي تعيين پروتئين مخلوط استفاده نمود . يك مثال براي براي پروتئين در اینجا آورده شده است.

۱- درصد پروتئین مورد نیاز در مخلوط کنسانتره را در وسط بکس بنویسید .
بوسیله این مربع میزان درصد مخلوط دو خوراک را تعیین کنید که از مخلوط
کردن آنها میزان پروتئین مورد نظر بدست آید . مثلا مقدار پروتئین مورد نظر
۱۷% میباشد.

۲- در گوشه های سمت چپ مربع درصد پروتئین (بر اساس ماده خشک) يك دانه
و یا مکمل پروتئینی را بنویسید . مثلا درصد پروتئینهای مربوط به دانه و مکمل
پروتئینی بترتیب ۱۰ و ۵۰% میباشد.

۳- اختلاف هر يك از اعداد سمت چپ مربع از عدد وسط مربع را در گوشه های
سمت راست و در امتداد انجام شدن تفریق بنویسید. مثلا $10 - 17 = 7$ و $33 = 33$
 $17 - 50 = 33$.

بعد از بدست آوردن حاصل تفریق ، حاصل تفریقها را با هم جمع کنید . در اینجا
 $40 = 33 + 7$. حال هر يك از اعداد بدست آمده از تفریق را بر عدد بدست آمده
از حاصل جمع آنها تقسیم کنید و سپس در ۱۰۰ ضرب کنید تا مقدار درصد هر يك
از اقلام خوراکی که در بالا و پایین مربع نوشته بودید بدست آید . در اینجا ۱۸%
 $= 100 \times (7/40)$.

۴- برای بدست آوردن مقدار هر يك از اقلام خوراکی تشکیل دهنده مخلوط با ۱۷%
پروتئین مقدار هر يك را در درصد مربوطه ضرب کنید . برای بدست آوردن
مقداری که باید در مخلوط شرکت کنند تا مخلوط دارای چنین مقدار پروتئینی گردد
، باید مقدار بدست آمده را بر مقدار ماده خشک آن تقسیم کنید تا مقدار asfed بدست
آید.
مثال :

$$\frac{2000 \times 18\%}{100} = 360 \text{ lb of SBM DM}$$

$$\frac{360 \times 100}{90\% \text{ DM}} = 400 \text{ lb as feed}$$

$$\begin{aligned} \text{Percentage shelled corn} &= 33/40 \times 100 = 82\% \\ \text{Percentage SBM} &= 7/40 \times 100 = 18\% \end{aligned}$$

۶- در این مثال يك تن ماده خشک محتوي ۱۶۴۰ پوند دانه ذرت و ۳۶۰ پوند
کنجاله سویا میباشد.
در زیر موارد مربوط به این محاسبات بطور کامل آورده شده است.

Cow Data: (Weight, lb **1300**) (Milk, lb/day **80**) (Fat, % **3.5**)
 (Age, months **48**) (Days in Milk **120**) (Weight gain, lb/day **1**)
 (Milk lb x .4) + (Fat lb x 15) = **74 lb FCM**

Requirements	Crude protein	Net energy	Calcium	Phosphorus
Maintenance (table A-6)	.89	9.6	25	17
Gestation (table A-6)	-	-	-	-
Growth heifers (table A-6)	-	-	-	-
Production (tables A-7 , A-8)	6.72	24.8	109	66
Weight gain (table A-6)	.32	2.32	-	-
Total	7.93	36.72	134	83

DM Intake

Total ([table 14](#))

$$\begin{array}{rcl} \text{Body weight (cwt)} & \times & \text{Intake \% of body weight} \\ 13 & \times & 3.70 \\ \hline & & = 48.1 \end{array} = \text{Pounds of DM}$$

Feed

$$\text{Kind of feed} \times \frac{\text{lb feed \% DM}}{\text{feed}} = \text{lb DM}$$

Hay	20	x 88	= 18
Corn silage	25	x 40	= 10
Corn HMSC	20	x 75	= 15
Protein suppl (SBM)	6.5	x 90	= 5.8
Mineral 20:10	.5	x 96	= .5
Total			49.3

Nutrients Provided (tables [A-9](#), [A-10](#), and [A-11](#))

A x 1 = Crude protein (CP)

A x 3 = Calcium (Ca)

A x 2 = Net energy, Mcal (NE)

A x 4 = Phosphorus (P)

	A	1	2	3	4				
	DM	CP	CP	NE	NE	Ca	Ca	P	P
Feed	(lb)	(%)	(lb)	(Mcal/lb)	(Mcal)	(g/lb)	(g)	(g/lb)	(g)
Hay	18	x 18	= 3.2	.61	= 11.0	6.4	= 115	1.0	= 18
Corn silage	10	x 8.5	= .85	.70	= 7.0	.9	= 9	1.0	= 10
Corn	15	x 10	= 1.5	.92	= 13.8	0	= 0	1.4	= 21
SBM	5.8	x 50	= 2.9	.84	= 4.9	1.4	= 8	3.1	= 18
Mineral	.5	x 0	= 0	0	= 0	91	= 46	45	= 22
Total			8.45		36.7	178			89
Difference requirements (+,-)		from	+52		0.0	+44			+6

Fiber balance

Feed	DM (lb)	ADF (%)	ADF (lb)	DM (lb)	NDF (%)	NDF (lb)
Hay	18	x 31	= 5.6	18	x 42	= 7.6
Corn silage	10	x 26	= 2.6	10	x 48	= 4.8
Corn	15	x 3	= .5	15	x 9	= 1.4
SBM	5.8	x 10	= .6	5.8	x 12	= .7
Total			9.3			14.5

Ration % $9.3/49.3 = 18.9$

$14.5/49.3 = 29.4$

NDF from forage, %

$12.4/49.3 = 25.2$ or $12.4/14.5 = 85.5\%$ of total

