

توسعه علوفه زمستانه دیم و آبی در کشور مبتهی بر تغییر فصل تولید و الگوی کشت علوفه



دکتر مسعود ترابی

پژوهشگر مروج ارشد حوزه محصولات علوفه ای

تابستان ۱۳۹۹

فهرست:

۴.....	مقدمه و اهمیت
۵.....	۱- تعریف علوفه زمستانه
۷.....	۲- خصوصیات غلات و لگوم های مناسب تولید علوفه
۷.....	۲-۱ جو
۸.....	۲-۲ یولاف
۸.....	۲-۳ تریکاله
۸.....	۲-۴ گندم
۸.....	۲-۵ ماشک های گل خوشه ای
۹.....	۲-۶ خلر
۹.....	۳- انتخاب محل مناسب برای تولید غلات زمستانه
۱۰.....	۴- انتخاب رقم مناسب
۱۰.....	۵- استقرار مناسب
۱۱.....	۶- تناوب زراعی
۱۲.....	۷- کشت مخلوط
۱۳.....	۸- آماده سازی بستر
۱۳.....	۹- زمان کاشت
۱۴.....	۱۰- بذرکاری در اراضی دیم
۱۲.....	۱۰-۱ هیرم کاری
۱۴.....	۱۰-۲ خشکه کاری
۱۴.....	۱۱- بذرکاری در اراضی فاریاب
۱۵.....	۱۲- میزان بذر لازم
۱۷.....	۱۳- عمق کاشت مناسب
۱۷.....	۱۴- کود دهی
۱۹.....	۱۵- مدیریت چرای غلات زمستانه
۲۲.....	۱۶- سیلو کردن غلات زمستانه
۲۶.....	۱۷- چگونگی برداشت و سیلو کردن
۲۷.....	۱۸- افزودنی ها به سیلوی غلات

۱۹- تولید علوفه خشک غلات زمستانه ۳۰

منابع ۳۲

مقدمه و اهمیت:

استقرار کشور ایران در منطقه خشک و فرا خشک جهان، بروز پدیده تغییرات اقلیمی و تاثیر این تغییرات بر تولید محصولات کشاورزی و همچنین بروز اشتباهات مدیریتی در خصوص بارگذاری و فشار بیش از اندازه بر منابع آب، موجبات کاهش میزان تولید محصولات کشاورزی بخصوص علوفه را فراهم آورده است. کمبود علوفه علاوه بر تاثیر بر هزینه خوراک دام سنگین و سبک موجب فشار ناشی از چرای بی رویه بر مراتع نیز شده است. یکی از پایدار ترین روش های تولید علوفه در جهان، تولید علوفه در فصل پر بارش، همسو با شرایط مناسب طبیعی و با صرف حداقل انرژی های سوپسیدی است، به نحوی که با تغییر زمان تولید به بازه زمانی "پاییز، زمستان و اوایل بهار"، علاوه بر استفاده از نزولات جوی، در زمانی که تبخیر و تعرق در حداقل می باشد، علوفه تولید می شود. تغییر شیوه و روش های متداول تولید علوفه و جایگزین کردن روش های سازگار و پایدار با طبیعت یکی از راه حل های منطقی و مورد تاکید صاحب نظران جهانی است. از جمله این روش های جایگزین تولید غلات زمستانه علوفه ای، بصورت خالص یا مخلوط با گیاهان خانواده لگومینوز، به منظور تامین علوفه سیلویی و جایگزینی این منابع با علوفه های تابستانه می باشد. در برنامه تولید علوفه زمستانه گیاهان زراعی نظیر جو، یولاف، ترتیکاله و حتی گندم به منظور تامین نسبت مناسب هیدرات کربن و گروه ماشک ها گل خوشه ای، گاو دانه و خلر بمنظور تامین نسبت پروتئین جهت تولید سیلاژ با کیفیت بالا مورد استفاده قرار می گیرد. در این سیستم از تولید افزایش بهره وری آب، استفاده از آب سبز مورد توجه پیشگامان جهانی این روش بوده است. تغییر شیوه و روش های متداول تولید علوفه و جایگزین کردن روش هایی جدید، سازگار و پایدار به جای آنها، یکی از راه حل های منطقی و مورد تاکید صاحب نظران است. در برنامه تولید علوفه زمستانه گیاهان زراعی نظیر جو، یولاف، ترتیکاله و حتی گندم به منظور تامین نسبت مناسب هیدرات کربن و گروه ماشک ها گل خوشه ای، گاو دانه و خلر بمنظور تامین نسبت پروتئین جهت تولید سیلاژ با کیفیت بالا مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم از تولید افزایش بهره وری آب، استفاده حداقل آب زیرزمینی و استفاده از آب سبز مورد توجه خاص می باشد.

در تولید علوفه زمستانه در سیستم دیم یا به عبارتی ایجاد علفزار با استفاده از غلات زمستانه یکساله و چند ساله بصورت خالص و یا مخلوط با خانواده لگوم در مناطقی که دارای متوسط بارندگی حداقل ۳۵۰ میلی متر در سال با پراکنش زمانی مناسب باشد، امکان پذیر است. در سیستم کشت دیم مراحل آماده سازی زمین با کشت فاریاب متفاوت می باشد، بطوریکه ضمن اینکه بایستی از ادوات و ماشین الات مخصوص شرایط دیم میزان بذر و تراکم گیاهی نیز متفاوت می باشد. آب مورد نیاز در این سیستم تولید کاملاً وابسته به ذخیره رطوبتی خاک یا همان آب سبز می باشد. میزان تولید در این سیستم از تولید علوفه کمتر از شرایط فاریاب بوده و بین ۱۰ تا ۱۵ تن علوفه سبز قابل چرا یا سیلویی می باشد. در شرایط فاریاب میزان تولید علوفه تولیدی غلات زمستانه بصورت خالص یا مخلوط با گروه ماشک ها را در حدود ۳۵ تا ۴۵ تن در هکتار تخمین زده می شود و میزان آب مصرفی به روش غرقابی برای تولید یک هکتار بسته به شرایط جغرافیایی هر منطقه در گستره جغرافیایی

کشور از ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ مترمکعب در هکتار (خاک_آب و احتمالا پی_آب) لحاظ کنیم، بهره‌وری آب در این سیستم تولید علوفه به روش غرقابی در حدود ۱۳ تا ۱۴ کیلوگرم علوفه به ازاء هر متر مکعب آب خواهد بود.

این روش تولید علوفه علاوه بر تحقق پایداری تولید در اگرواکوسیستم‌ها و حفظ محیط زیست دارای ویژه گی های زیر می باشد:

✚ با توجه به فصل کاشت علوفه غلات در زمستان و همزمانی آن با بارندگی های زمستانه و بهاره امکان

کشت علوفه های زمستانه دیم در مناطق وسیعی از جغرافیای کشور وجود دارد.

✚ کشت غلات زمستانه بصورت خالص یا مخلوط با لگوم به منظور تولید علوفه سیلویی موجبات افزایش بهره

وری آب شامل بهره وری فیزیکی و اقتصادی آب و کاهش محسوس در مصرف آب را فراهم می آورد.

✚ علوفه زمستانه غلات یکساله، بصورت خالص یا مخلوط با لگوم به لحاظ تغذیه ای بسیار غنی می باشد،

بطوریکه به لحاظ تغذیه ای قابلیت رقابت با علوفه سیلویی ذرت را داشته و تامین کننده همه احتیاجات غذایی گروه های مختلف دامی می باشد.

✚ کشت علوفه زمستانه با تحقق واقعی شعار استفاده از آب سبز، یکی عالی ترین رفتار های اکولوژیکی در

بخش کشاورزی می باشد.

✚ هزینه تولید علوفه زمستانه به منظور تولید سیلاژ بسیار مناسب و به صرفه بوده، بطوریکه هزینه هر واحد

علوفه تولیدی در واحد سطح در مقایسه با کشت محصولات علوفه تابستانه کمتر از ۵۰ درصد می باشد

(ترابی، ۱۳۹۳ و تحقیقات میدانی نویسنده).

✚ کشت علوفه زمستانه به تداوم تولید علوفه و استمرار کشت علوفه در طول فصول سال کمک خواهد کرد.

✚ علوفه سیلویی حاصل از غلات زمستانه قابلیت نگهداری طولانی مدت بصورت سیلو های زمینی و

سیلوهای کیسه ای را خواهد داشت.

۱ تعریف علوفه زمستانه:

اصطلاح علوفه غلات زمستانه به غلاتی و لگوم هایی بر می گردد که به منظور تولید علوفه کاشت، مدیریت و برداشت می شود، بطوریکه مدیریت این مزارع با مزارع دانه ای از تفاوت های عمده ای برخوردار می باشد. مزارع علوفه ای غلات زمستانه که بصورت خالص یا مخلوط با لگوم ها (ماشک، خلر و) کاشته می شوند ممکن است به چرای مستقیم، تولید سیلاژ یا علوفه خشک اختصاص پیدا کند. بین غلات زمستانه و ارقام هر کدام از این غلات تفاوت هایی به لحاظ خصوصیات رشدی، کمیت علوفه، کیفیت علوفه، قابلیت چرا و رشد مجدد وجود دارد.

بطور کلی غلات زمستانه با سه هدف علوفه ای شامل چرای مستقیم دام های سبک و سنگین در فصل زمستان، تولید علوفه خشک مصرف آن در زمان کمبود شدید علوفه و دیگری به منظور تولید سیلاژ و مصرف آن طی فصل بهار و تابستان بعد مورد کشت قرار می گیرند. رشد خیلی خوب غلات زمستانه در فصل پاییز و زمستان و برداشت آن در اوایل بهار موجب می شود که کمبود علوفه تازه و سیلویی در فاصله اوایل فصل بهار تا آماده شدن سایر علوفه ها را پر می کند، بطوریکه تداوم تولید علوفه در طول فصل سال حفظ خواهد شد. غلات زمستانه از جمله محصولات زراعی هستند که علاوه بر مقاومت های نسبی به شرایط خشک و بعضا شور، توانایی رشد در فصل پاییز و زمستانه را داشته و در ابتدای فصل بهار بصورت سیلویی (تک چین) برداشت می شوند. بطور کلی کشت غلات زمستانه به منظور تولید علوفه هم در شرایط فاریاب و هم در شرایط دیم امکان پذیر می باشد. با مدیریت تغذیه ازت در مزارع غلات زمستانه که به منظور تولید علوفه کشت می شوند، امکان یکبار چرای مزارع غلات زمستانه در زمان پنجه زنی و سپس یک مرحله برداشت سیلویی در زمان آبستنی بوته تا مرحله ظهور خوشه وجود دارد.

از جمله مزایای دیگر کشت غلات زمستانه در دیمزار ها به منظور چرای دام های سبک، می توان به کاهش فشار ناشی از چرای بی رویه بر روی مراتع دائمی اشاره کرد، بطوریکه در استرالیا با ایجاد چراگاه های مصنوعی غلات زمستانه، بازه زمانی کافی برای رشد رویشی و زایشی مراتع دائمی را فراهم آورده و ضمن حفظ ذخایر ژنتیکی موجبات بهره وری بهتر از مراتع دائمی را فراهم می آورد. کشت غلات زمستانه به منظور تولید علوفه قسمتی از برنامه تجدید حیات مراتع تخریب شده می باشد. بطوریکه فراهم بودن علوفه غلات زمستانه در اوایل فصل بهار فشار ناشی از چرانیدن مراتع را کاهش می دهد.

علوفه غلات زمستانه اگرچه معمولا به لحاظ محتوی پروتئین خام بالاتر از علوفه سیلویی ذرت است، ولی به لحاظ میزان انرژی متابولیسمی از علوفه سیلویی ذرت سیلویی کمتر است. در بین غلات زمستانه، علوفه زمستانه جو اگر در مرحله شیرگی شدن دانه ها برداشت شود، به لحاظ کیفی در بالاترین سطح قرار گرفته و حتی با علوفه سیلویی ذرت برابری می کند. وقتی غلات زمستانه در مرحله آخر شیرگی به منظور تولید علوفه سیلویی برداشت می شوند معمولا بین ۲ تا ۴ درصد پروتئین خام

بیشتری نسبت به ذرت دارند. مقایسه ارزش غذایی علوفه سیلویی غلات زمستانه (برداشت شده در مرحله آخر شیری) نسبت به ذرت سیلویی به صورتی است که ارزش غذایی علوفه زمستانه جو ۹۰ تا ۱۰۰ درصد، گندم ۷۰ تا ۹۰ درصد، یولاف ۶۰ تا ۸۰ درصد، ترتیکاله ۵۰ تا ۷۰ درصد و چاودار ۵۰ تا ۶۵ درصد ارزش غذایی علوفه ذرت می باشد. شایان ذکر است علوفه اکثر غلات زمستانه، اگر در مرحله رشدی آبستنی (ظهور برگ پرچم) برداشت شود به لحاظ کیفی به ارزش غذایی ذرت نزدیک می شوند. علوفه مورد چرا در غلات زمستانه از خصوصیات کیفی بالایی برخوردار می باشند، بطوریکه علاوه بر تولید ۱ تن ماده خشک در هکتار در زمان چرا، میزان پروتئین خام در این علوفه بالای ۲۰ درصد و در هر کیلوگرم ماده خشک آن ۱۲ مگاژول انرژی قابل متابولیسم نهفته است.

بطور کلی علوفه غلات زمستانه و یا سایر منابع علوفه ای که برای تولید سیلاژ اختصاص پیدا می کند بایستی دارای خصوصیات زیر باشد.

✚ حداقل ۳۰ درصد از ماده خشک شامل قند های محلول باشد

✚ درصد ماده خشک علوفه بالای ۲۰ درصد باشد، اگرچه درصد ماده خشک مطلوب ۳۰ درصد می باشد.

✚ ظرفیت بافری توده علوفه ای به حدی باشد که در مقابل تغییر اسیدیته مقاومت نکند.

۲ خصوصیات غلات و لگوم های مناسب تولید علوفه:

۱-۲ جو:

✚ کاشت جو دو ردیفه و شش ردیفه، نه تنها برای تولید علوفه در دیمزار ها مناسب است، بلکه گزینه مناسبی برای تولید علوفه در شرایط فاریاب می باشد.

✚ با توجه به دوره رشد کوتاهتر جو نسبت به سایر غلات، علاوه بر بهره وری آب بیشتر، امکان کشت دیرتر جو نسبت به سایر غلات وجود داشته، همچنین علاوه بر کشت پاییزه، امکان کشت بهاره جو نیز به منظور تولید علوفه وجود دارد.

✚ محصول علوفه ای جو کودپذیری بالایی دارد، بطوریکه با مصرف بهینه ازت و تقسیط آن عملکرد افزایش می یابد ولی نسبت به سایر غلات تحمل کمتری به خاک های اسیدی و ماندابی دارد.

✚ جو با توجه به سرعت رشد بالا در فاصله زمانی کوتاهی می تواند حجم بالایی از علوفه را تولید نماید، ولی تنش آبی در مرحله پنجه دهی می تواند میزان محصول علوفه ای آن را کاهش دهد.

✚ جو به منظور تولید علوفه سیلویی نسبت به سایر غلات زمستانه از کیفیت بالاتری برخوردار است.

۲-۲ یولاف (جو دو سر):

این غله دارای قدرت رقابتی خوبی بوده و به لحاظ سازگاری با مناطق مختلف دارای انعطاف پذیری بالایی بوده و در اکثر مناطق جغرافیایی قابلیت کشت و کار دارد.

یولاف یا جودوسر نسبت به سایر غلات از مقاومت نسبی برای کاشت در خاک‌ها نسبتاً اسیدی و ماندابی برخوردار است، اگرچه نسبت به شوری و ورس یا خوابیدگی حساس‌تر از سایر غلات زمستانه می‌باشد.

در مورد یولاف فقط یک مرحله چرای قبل از برداشت نهایی امکان پذیر است، بطوریکه اگر بیشتر از یکبار مورد چرای مستقیم قرار گیرد به شدت عملکرد نهایی کاهش می‌یابد.

بهتر است این غله به منظور تولید علوفه زمستانه نسبت به سایر غلات کمی زودتر برداشت شود. برداشت این غله در مرحله رشد رویشی و قبل از ظهور اندام‌های زایشی، موجب بالا رفتن کیفیت علوفه می‌شود، بطوریکه با شروع دانه بندی در یولاف کیفیت علوفه به دلیل نسبت پوسته زیاد دانه به شدت کاهش پیدا می‌کند، لذا توصیه می‌شود حداکثر در مرحله ابتدایی رشد زایشی اقدام به برداشت شود.

میزان انرژی متابولیسمی و پروتئین علوفه یولاف نسبت به سایر غلات مقداری کمتر است، اگرچه میزان پروتئین از ۷ تا ۸ درصد کمتر نخواهد بود.

۲-۳ تریکاله:

تریکاله یک غله کاملاً مقاوم به شرایط بد محیطی شامل خاک‌هایی با کلاس پایین، شرایط ماندابی، ورس یا خوابیدگی، شوری و خشکی می‌باشد.

این غله دوره رسیدگی را به سرعت طی می‌کند لذا مدیریت برداشت زودهنگام برای حفظ کیفیت مهم است لذا بهتر است برداشت این غله به منظور تولید علوفه سیلویی زودتر از بقیه غلات صورت گیرد.

اگرچه فشرده سازی علوفه سیلویی تریکاله نسبت به سایر غلات مشکل‌تر می‌باشد، ولی کیفیت علوفه تریکاله بالاتر از یولاف و پایین‌تر از جو می‌باشد.

۲-۴ گندم:

استفاده از علوفه زمستانه گندم نسبت به سایر غلات کمتر می‌باشد، ممکن است در شرایط خاص از گندم بهاره برای تولید علوفه سیلویی استفاده شود.

۲-۵ ماشک‌های گل خوشه‌ای:

ماشک‌های گل خوشه‌ای از تیره لگوم و یکساله می‌باشند. ماشک گل خوشه‌ای دارای ساقه‌های خوابیده، نیمه افراشته و افراشته می‌باشند، بطوریکه ارتفاع ساقه ماشک گل خوشه‌ای ۵۰ الی ۱۵۰ سانتیمتر متغیر است.

ماشک‌ها بصورت مخلوط با غلات به منظور علوفه سیلویی و یا بصورت خالص به منظور علوفه خشک یا چرایی در فصل پاییزه، اواخر زمستان یا اوایل بهار مورد کشت قرار می‌گیرند.

در کشت خالص ماشک‌ها می‌توان بذر ماشک‌های با تیپ رونده نظیر رقم مراغه یا ویلوزا را با ماشک‌های تیپ ایستاده نظیر رقم گل سفید یا لامعی به نسبت مساوی مخلوط در فصل پاییزه قبل از بارندگی‌های مؤثر کشت کرد.

✚ برای کشت ماشک در مناطق خیلی سرد توصیه می شود، از ارقام بسیار متحمل به سرما مثل ماشک گل سفید بصورت مخلوط با غلات کشت شود.

✚ برای کشت مخلوط ماشک‌ها در دیمزارهای گرمسیری می‌توان از ارقام بهاره ماشک که متحمل به خشکی هستند، استفاده کرد، بطوریکه ماشک مراغه با تیپ رونده می‌تواند با ماشک طلوع که تیپ ایستاده دارد، در این مناطق بصورت خالص مورد کشت مخلوط قرار گیرد.

۲-۶ خلر:

✚ خلر ها از جنس *Lathyrus* دارای ارتفاع بلند تر از ماشک ها بوده (حدود ۱۰۰ سانتی متر) و معمولا دارای برگ های تغییر شکل یافته پیچکی می باشند.

✚ این گیاه علوفه نسبت به ماشک ها از مقاومت به خشکی و سرمای بالاتری برخوردار بوده و می توان بصورت خالص یا مخلوط با غلات کشت شود.

✚ کشت دیم خلر در مناطقی که بالای ۳۵۰ میلی متر بارندگی با پراکنش مناسب دارند امکان پذیر می باشد. همچنین کشت خلر در خاک های با مقدار قابل قبول آهک امکان پذیر می باشد.

✚ کشت خلر بصورت پاییزه، انتظاری و بهاره امکان پذیر می باشد و از قابلیت رشد بیشتری در دیمزار ها برخوردار می باشد.

✚ به منظور تولید علوفه خشک زمان مناسب برداشت خلر زمانی است که غلاف ها پر شده و اولین غلاف ها به مرحله خمیری رسیده باشند.

۳ انتخاب محل مناسب برای تولید علوفه زمستانه:

غلات و لگوم های زمستانه به منظور تولید علوفه زمستانه مناسب کشت در زمین های ماندابی نیستند. بطور کلی در دیمزار هایی که رشد سایر گیاهان مرتعی یا گیاهان علوفه ای با محدودیت مواجه هستند، کشت علوفه های زمستانه نیز توصیه نمی شود. عواملی که می تواند تولید علوفه زمستانه در یک مزرعه را دچار نقصان کمی و کیفی نماید شامل موارد زیر می باشد.

✚ خاک مزارع یا دیمزار ها دارای باروری پایین و عدم تعادل مواد مغذی

✚ خاک یا آب های اسیدی بطوریکه اسیدیته خاک کمتر ۵ و اسیدیته آب کمتر از ۵/۵ باشد.

✚ ماندابی بودن خاک و ضعیف بودن زهکشی خاک

✚ شوری بیش از حد برای ارقام یولاف و گندم باعث کاهش عملکرد می شود (به لحاظ میزان مقاومت به شوری غلات زمستانه به ترتیب جو، ترتیکاله، گندم و یولاف دارای بیشترین تا کمترین مقاومت می باشند)، بطورکلی شوری بالای ۶ دسی زیمنس بر متر موجب کاهش عملکرد علوفه زمستانه می شود.

✚ کم عمق بودن خاک سطح الارض موجب کاهش عملکرد علوفه ای غلات می شود.

۴ انتخاب رقم غلات مناسب:

ارقام زودرس غلات زمستانه: مناسب کاشت دیر هنگام (معمولا در اواخر آبان و حتی اوایل آذر ماه) هستند، بطوریکه اگر ارقام زودرس زود کاشته شوند ممکن است در اواخر زمستان به مرحله ظهور خوشه وارد شده و عملیات برداشت علوفه را با مشکل مواجه سازد. این ارقام بیشتر به منظور تولید علوفه مخصوص چرانیدن کاشته شده و توسط دام های سبک و گاهی دام های سنگین مورد چرا قرار می گیرند.

ارقام میان رس غلات زمستانه: مناسب کاشت به موقع در پاییز هستند بطوریکه زمان کاشت آنها بسته به منطقه جغرافیایی می تواند اوایل تا اواخر آبان ماه باشد. این ارقام بیشتر به منظور علوفه خشک مناسب هستند و اگر زود هنگام کشت شوند مانند ارقام زودرس به خوشه رفته و برداشت را با مشکل مواجه می کنند.

ارقام دیررس غلات زمستانه: به منظور تولید علوفه بهتر است در اوایل پاییز کشت شوند، بطوریکه زمان مناسب کشت این ارقام بسته به منطقه جغرافیایی از اواسط مهر تا اواسط آبانماه امکان پذیر است. این ارقام مناسب تولید علوفه سیلویی یا ترکیبی از چرای مستقیم و علوفه سیلویی می باشند. این ارقام می توانند مخلوط با لگوم ها کشت شده و علوفه با کیفیتی را تولید نمایند. ارقام دیررس مناسب کشت در دیمزار ها نیستند چرا که ممکن است برای تکمیل دوره رشدی آنها نیاز به یک یا دو مرحله آبیاری در اوایل بهار داشته باشد. از معایب ارقام دیررس به منظور تولید علوفه می تواند به مشکلاتی از قبیل ابتلاء به بیماری ها و کمی بهره وری انرژی در این مزارع اشاره کرد.

۵ استقرار مناسب:

کشت بدون شخم و کم شخم علوفه زمستانه علاوه بر تولید علوفه، یک همسویی کامل با کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست است. آزمایشات مزرعه ای ارزیابی استقرار بوته در کشت مستقیم و بدون شخم علوفه زمستانه غلات نشان داد که یولاف نسبت به سایر غلات از برتری نسبی برخوردار است، گزارشات علمی نشان داده که تفاوت معنی داری در روش عملیات خاکورزی کامل و کشت مستقیم وجود ندارد. کشت مستقیم (شکل ۱) علاوه بر کاهش هزینه ها موجبات تولید علوفه زودهنگام در ابتدای فصل بهار را فراهم می آورد.



شکل ۱: بوته های یولاف در کشت مستقیم با دستگاه عمیق کار دو هفته پس از کاشت

میزان بذر بکار رفته در کشت مستقیم غلات زمستانه در دیمزار ها به منظور تولید علوفه ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم می باشد. نکته قابل توجه اینکه آزمایشات نشان داده برای ترتیکاله با توجه به توانایی این گیاه در جبران تراکم با استفاده از تعداد پنجه، میزان بذر ۱۰۰ با ۱۶۰ کیلوگرم تفاوت معنی داری را در پی نداشته است. برای یک استقرار خوب در دیمزار های علوفه زمستانه کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم دی آمونیم فسفات میتواند تامین کننده ازت و فسفر مورد نیاز باشد.

در سیستم تولید علوفه زمستانه، یکبار چرا در مرحله پنجه زنی و قبل از ساقدهی تاثیر معنی داری بر عملکرد نهایی محصول علوفه ندارد، این در حالی است که دو بار چرا موجب کاهش عملکرد نهایی می شود. علاوه بر این غلات زمستانه گندم و ترتیکاله نسبت به چرای قبل از ساقه دهی و میزان تاثیر آن بر محصول نهایی از برتری نسبی برخوردار هستند. همچنین کاشت زودهنگام غلات موجب می شود که شرایط چرانیدن قبل از ساقه دهی از فراهمی بیشتری برخوردار شود.

۶ تناوب زراعی:

شیوع بسیاری از بیماری های غلات زمستانه در مزارع تولید علوفه و دانه می تواند ناشی از عدم رعایت تناوب زراعی باشد، لذا با اجرای تناوب زراعی قسمت زیادی از این بیماری ها بخصوص بیماری های خاک-زاد کنترل می شود. استفاده از محصولات خانواده لگومینوز (مانند لوبیا، ماش، شبدر ...) و براسیکا (مانند کلزا) موجب کاهش چشمگیر بیماری غلات زمستانه و تعادل مواد غذایی خاک می شود. استفاده از غلات زمستانه قبل از کشت یونجه برای تمیز کردن زمین از آلودگی علف های هرز و

همچنین پس از تسطیح لیزری اراضی مفید می باشد. کشت علوفه زمستانه پس از محصولاتی نظیر شبدر و یونجه می تواند عملکرد علوفه ای بالایی (ناشی از ذخیره ازت خاک) را به همراه داشته باشد.

۷ کشت مخلوط غلات زمستانه با سایر گونه های علوفه ای:

اگرچه کشت مخلوط غلات زمستانه با لگوم ها (ماشک ها و نخود علوفه ای) کیفیت علوفه را افزایش می دهد (شکل ۲). در انتخاب اجزای کشت مخلوط تطابق زمان رسیدگی آنها بایستی در نظر گرفته شود، بطوریکه زمان مناسب برداشت لگوم های علوفه ای (زمان تشکیل غلاف بذری) با یکی از مراحل مناسب برداشت غله زمستانه شامل مرحله آبستنی، شیری یا ابتدای خمیری نزدیک یا تطابق کامل داشته باشد.



شکل ۲: کشت مخلوط غلات زمستانه با لگوم ها

از موضوعات دیگر تنظیم وضعیت رقابتی دو گونه می باشد، بطوریکه اگر شرایط محیطی برای رشد یک گونه مهیا تر باشد، ممکن است رشد گونه دیگر با مشکل مواجه شود. بنابر این انتخاب صحیح و حساب شده درصد یا نسبت هر کدام از اجزاء مخلوط می تواند شرایط رقابتی مناسبی را ایجاد کرده و حداکثر عملکرد کمی و کیفی را به همراه داشته باشد.

نتایج آزمایشی که غله زمستانه با نخود علوفه ای بصورت مخلوط و با نسبت های کشت مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته بود، نشان داد که مخلوط ۵۰ درصد غله با ۵۰ درصد نخود علوفه ای میزان پروتئین و انرژی متابولیسمی را افزایش می دهد. این درحالی است که مخلوط ۷۵ درصد غله زمستانه با ۲۵ درصد نخود علوفه ای نه تنها میزان عملکرد کمی بالاتری را نسبت به سایر ترکیبات ایجاد می کند، بلکه عملکرد کیفی نیز نسبت به کشت خالص غله زمستانه بالاتر خواهد شد.

بهترین زمان کشت مخلوط غلات با ماشک گل خوشه ای اواسط مهر ماه تا اوایل آبان ماه و مناسبترین ترکیب کشت مخلوط بذر دو گونه شامل ۵۰ درصد غله و ۵۰ درصد ماشک گل خوشه ای است که از لحاظ عملکرد علوفه سبز و خشک بالاترین مقدار را داشته است. بهترین زمان برداشت علوفه زمانی که غله در مرحله خمیری و ۵۰ درصد گلدهی ماشک گل خوشه ای می باشد که در این زمان هر دو گونه حداکثر کیفیت علوفه را دارند. میزان بذر مصرفی ماشک گل خوشه ای ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بسته به ریزی و درشتی بذر دارد.

۸ آماده سازی بستر بذر :

برای یک جوانه زنی موفق بایستی مولفه های متعددی شامل رطوبت کافی در خاک، تهویه مناسب خاک، چسبندگی ذرات خاک به بذور کاشته شده و عمق کافی برای جوانه زنی و استقرار مهیا باشد. برای مهیا بودن این مولفه ها عواملی شامل سابقه زمین زراعی یا دیم، نوع خاک و ادوات آماده سازی بستر تعیین کننده می باشند. استفاده از دستگاه های کارنده عمیق در حصول یک جوانه زنی و استقرار موفق بسیار تاثیر گذار است. یک بستر کلوخه ای ناشی از شخم متداول در دیمزار های تولید غله زمستانه موجبات یک جوانه زنی ناموفق و ضعیف را به همراه خواهد داشت. استفاده بیش از اندازه از ادوات خاکورزی باعث پودری شدن خاک و ضمن جلوگیری از نفوذ آب در داخل خاک موجبات سله بستن و ممانعت از خروج گیاهچه را فراهم می آورد. توصیه می شود در کاشت غلات زمستانه از روش بی خاکورزی یا حداقل خاکورزی استفاده شود.

۹ زمان کاشت:

اگرچه غلات زمستانه دارای احتیاجات دمایی متفاوت برای جوانه زنی هستند، ولی بیشتر غلات زمستانه دمای خاک بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد را برای جوانه زنی را ترجیح می دهند و در دماهای بالاتر از این جوانه زنی همه غلات زمستانه بین ۱۰ تا ۵۰ درصد کاهش پیدا می کند. استثنا" ارقام یولاف معمولاً برای جوانه زنی نسبت به سایر غلات نیاز به دمای بالاتری دارند، بطوریکه برخی ارقام یولاف دمای نزدیک به ۳۰ درجه سانتی گراد را برای جوانه زنی ترجیح می دهند. از طرفی دیگر کاشت زودهنگام یولاف اگرچه به لحاظ دمای خاک شاید مناسب باشد، ولی این نکته حائز اهمیت است که گاهی کاشت زودهنگام

یولاف در دیمزار ها، به دلیل فاصله زمانی زیاد کاشت تا بارندگی های پاییزه باعث خشک شدن گیاهچه های یولاف و کاهش تراکم می شود.

تاریخ کاشت ارتباط مستقیم با گروه رسیدگی ارقام دارد، بطوریکه ارقام دیررس زودتر و به همین نسبت ارقام زودرس دیرتر کاشته می شوند. کاشت زود هنگام ارقام موجب می شود که علوفه سیلویی و یا علوفه مخصوص خشک کردن در اواخر زمستان به مرحله برداشت رسیده و برنامه برداشت را با چالش جدی روبرو کند. از طرفی کاشت دیر هنگام نیز معایبی همچون کاهش پتانسیل عملکرد و درصد ماده خشک علوفه را ایجاد می کند.

۱۰ بذرکاری در اراضی دیم:

در خصوص کشت و کار علوفه زمستانه در اراضی دیم بدون آبیاری دو استراتژی اصلی وجود دارد .

۱-۱۰ هیرم کاری: در این روش قبل از کاشت به منظور سبز شدن علوفه های هرز و کاهش هزینه های مبارزه

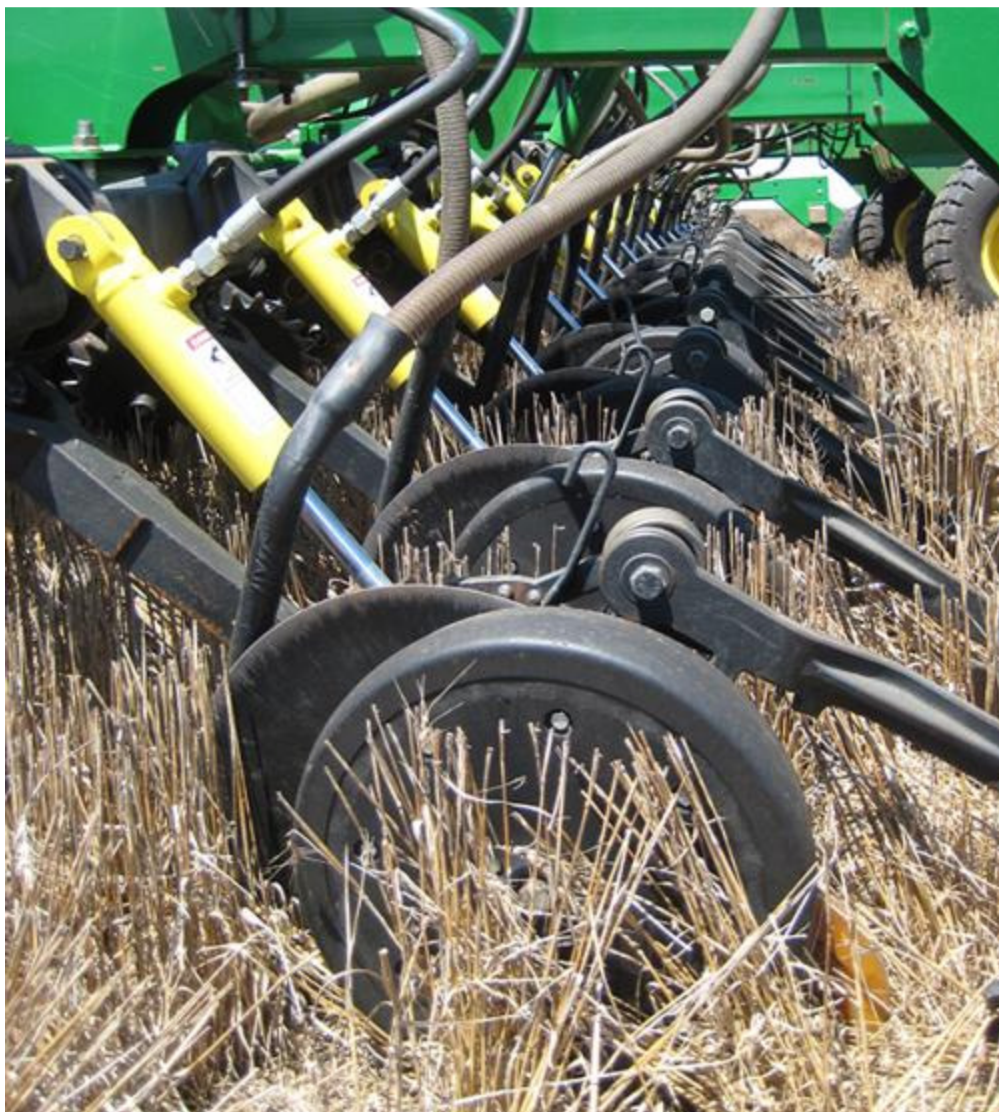
با علف های هرز یک آبیاری اولیه صورت گرفته و سپس با یک خاکورزی سبک ضمن از بین بردن علف های هرز اقدام به بذرکاری می نماییم. از معایب این روش اینکه باران های زود هنگام پاییزه ممکن است کاشت را با مشکل مواجه نماید.

۲-۱۰ خشکه کاری: کشت در خاک خشک شامل کشت بذر پس از عملیات خاکورزی، حداقل خاکورزی و یا

بصورت مستقیم (بدون خاکورزی) و سپس انتظار برای بارش باران و سبز شدن مزرعه می باشد. نکته منفی در این روش اینکه به دلیل خشک بودن خاک، برای سبز شدن بذور نیاز به رطوبت کافی می باشد، بطوریکه برای مثال بارش ۱۰ میلی متر باران ممکن است موجب جوانه زنی بذور شود، ولی پس از آن اگر باران بیشتری نبارد این مقدار برای ظهور گیاهچه ها و استقرار کافی نمی باشد. در این روش عمق کاشت بذور معمولاً بین ۳ تا ۵ سانتی متر تعیین می گردد، لذا برای جوانه زنی، بقاء و استقرار گیاهچه ها به یک مقداری کافی از باران نیاز می باشد. چاودار نسبت به سایر غلات زمستانه در دیمزار ها نسبت به بارش کافی باران حساس تر می باشد. بطور کلی در روش خشک کاری علاوه بر اینکه هزینه کنترل علف های بالاتر است و امکان موفقیت نیز کمتر می باشد، به دلیل احتمال وقوع بارش های دیر هنگام پاییز، می تواند میزان عملکرد و دوره رسیدگی ارقام دیررس و تا حدودی متوسط رس را با مخاطره مواجه کند. در مجموع روش هیرم کار امکان موفقیت تولید علوفه زمستانه در مزارع دیم را بالا می برد.

۱۱ بذرکاری در اراضی فاریاب:

بذرکاری غلات به منظور تولید علوفه زمستانه در اراضی فاریاب کاملاً شبیه بذرکاری غلات زمستانه به منظور تولید دانه است، فقط در تولید علوفه سعی می شود از روش های بی خاکورزی یا با حداقل خاکورزی استفاده می شود. بطوریکه ممکن است از کارنده کشت مستقیم (شکل ۳) بذور بصورت مستقیم یا با حداقل خاکورزی شامل دو مرحله کلتیواتور عمود بر هم و سپس بذرکاری با دستگاه غله کار معمولی اقدام به کشت نمود.



شکل ۳: دستگاه عمیق کار جهت کشت مستقیم یا با حداقل خاکورزی در زمین های دیم و آبی

۱۲ میزان بذرلازم:

محاسبه میزان بذری که بایستی برای تولید علوفه زمستانه در شرایط دیم یا آبی کاشته شود به عوامل زیر بستگی دارد.

تراکم مزرعه یا تعداد بوته در واحد سطح (بوته/متر مربع):

اگرچه تراکم بوته یا تعداد بوته در واحد سطح تحت تاثیر زمان کاشت قرار می گیرد بطوریکه برای کاشت زودهنگام یا به موقع به دلیل پنجه زنی و استقرار کامل تعداد بذر کمتری در نظر گرفته می شود، ولی عامل اصلی که تراکم بذر را در مزرعه تعیین می کند نوع علوفه (منظور از کاشت) زمستانه است، بطوریکه تعداد بوته در واحد سطح با توجه به نوع علوفه بشرح زیر می باشد.

🌱 کاشت علوفه جهت چرای مستقیم ۲۵۰ بوته در متر مربع

🌱 کاشت علوفه جهت تولید علوفه خشک ۲۳۰ بوته در متر مربع

🌱 کاشت علوفه جهت تولید علوفه سیلویی ۲۰۰ بوته در متر مربع

مخلوط ها

تاریخ کاشت مخلوط ماشکها در مناطق مختلف کشور همزمان با کشت گندم است و توصیه میشود که در پاییز قبل از شروع بارندگیهای مؤثر و بهصورت کشت مستقیم باشد. بذر مخلوط ماشکها با تراکم حدود ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار، معادل ۲۵۰ دانه در مترمربع کشت می شود. در صورت کاشت دستی یا استفاده از بذرافشان برای کاشت بذر، از دیسک برای انتقال بذر به زیر خاک استفاده میشود. در صورت استفاده از خطی کار، بسته به مناطق مختلف فاصله ردیفها را ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر در نظر می گیرند. استفاده از بذرکار مرکب به منظور کشت با حداقل خاکورزی نیز امکان پذیر است. مناسبترین عمق کاشت حدود ۳ تا ۵ سانتی متر است. نیازهای کودی ماشک دیم مشابه با نیاز کودی عدس یا نخود در مناطق مختلف است. مصرف ۲۰ کیلوگرم ازت خالص (از منبع نیترات آمونیوم) درهکتار به علاوه ۱۵ تا ۳۰ کیلوگرم فسفر خالص (منبع سوپر فسفات) بسته به میزان فسفر اولیه خاک در پاییز و به صورت جای گذاری قابل توصیه است.

وزن هزار دانه بذر مورد کاشت

با استفاده از دستگاه شمارنده بذر یا روش دستی وزن هزار دانه بذر تعیین می گردد.

درصد جوانه زنی

با استفاده از روش های آزمایشی درصد جوانه بذور تعیین می شود.

درصد بوته استقرار یافته مورد انتظار

تعداد بوته استقرار یافته مورد انتظار به عواملی زیادی خاکی و اقلیمی شامل بافت خاک، ساختمان خاک، خصوصیات شیمیایی خاک، درصد مواد آلی خاک، رطوبت خاک، تاریخ کاشت، چگونگی آماده سازی بستر بذر، کاشت مستقیم یا با خاکورزی، آفات و ... بستگی دارد. بطور مثال برای خاک های سنگین با حداقل ماده آلی حتما بایستی میزان بذر بیشتری را نسبت به یک خاک با بافت متوسط و حاوی ماده آلی کافی در نظر گرفت. گاهی اوقات تعداد بوته استقرار یافته مورد انتظار در حدود ۸۰ یا ۷۵ درصد می باشد، در این صورت بایستی ۲۰ تا ۲۵ درصد به میزان بذر محاسبه شده نهایی اضافه کرد.

فرمول محاسبه مقدار بذر در هکتار

$$100 \times \text{وزن هزار دانه} \times \text{تراکم بوته (تعداد بوته در متر مربع)} = \text{فرمول محاسبه میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)}$$

درصد بوته استقرار یافته $\times$ درصد جوانه زنی

نکته قابل توجه اینکه این فرمول برای محاسبه میزان بذر لازم در واحد سطح برای سایر محصولات زراعی نیز می توان استفاده کرد.

۱۳ عمق کاشت بذر:

عمق کاشت بذور به عواملی شامل دمای خاک، قابلیت دسترسی به رطوبت، نوع خاک، آفات و پرندگان بستگی دارد، بطوریکه برای خاک های گرم، با قابلیت دسترسی بیشتر به آب و دارای بافت سبک و عدم وجود پرندگان دارای میزان عمق کمتری در نظر گرفته خواهد شد. معمولاً در دیمزار ها عمق کاشت بذر به دلیل عدم فراهمی آب در زمان کاشت، و به دلیل استفاده از آب سبز در طول دوره رشد نسبت به کشت فاریاب بیشتر در نظر گرفته می شود.

۱۴ کوددهی:

تعیین میزان کود لازم در زمان کاشت بر اساس آزمون خاک قبل از بذرکاری می باشد، بطوریکه آزمایش خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک دیدگاه روشنی از وضعیت عناصر موجود در خاک به کشاورز می دهد. اگر میزان عناصر غذایی در محدوده مناسبی قرار داشته باشد، بر اساس برآورد میزان محصولی که برداشت می شود، کود های لازم به خاک اضافه می شود (جدول ۱)

فسفر:

اگر میزان فسفر خاک از ۳۵ پی پی ام بالاتر باشد، فقط بایستی میزان فسفری که بر اساس جدول ۱ فقط با برداشت محصول از خاک خارج می شود به خاک اضافه شود. در صورتی که میزان فسفر خاک از ۳۵ پی پی ام کمتر باشد در آن صورت بایستی مقدار علاوه بر سهم خروج محصول میزان ذخیره فسفر خاک تا سطح ۳۵ پی پی ام نیز لحاظ شود. بیشتر سهم فسفر قابل جذب در اوایل دوره رشدی محصول صرف توسعه ریشه ها می شود، لذا جاگذاری فسفر در زمان کاشت دانه تاثیر بسیار خوبی بر روی مراحل بعدی رشد محصول دارد.

جدول ۱: میزان عناصر خارج شده از خاک به ازاء هر تن علوفه خشک

عنصر غذایی مقدار عناصر غذایی خارج شده از خاک (کیلوگرم/تن ماده خشک)	
نیتروژن	۱۰ تا ۲۲
فسفر	۱/۸ تا ۲/۵
پتاسیم	۱۸ تا ۳۱
گوگرد	۱/۴ تا ۲/۱
کلسیم	۲ تا ۲/۷
منیزیم	۱/۲ تا ۱/۵

نیتروژن:

اصولا غلات زمستانه به منظور تولید علوفه به میزان نیتروژن بیشتری نسبت به تولید دانه نیاز دارد. اصولا مقداری کمی نیتروژن در زمان کاشت کافی می باشد. سهم اصلی نیتروژن بصورت کود سرک در دوره رشد رویشی (قبل پنجه، پنجه دهی و ساقه) تقسیم می شود. اصولا به ازاء هر تن علوفه خشک تولیدی حدود ۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرف می شود، بطوریکه حدود ۸ تن در هکتار علوفه خشک تولیدی نیاز به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بوده و این مقدار با حدود ۳۲۰ کیلوگرم کود اوره برابر می کند. بطور کلی میزان ازت خالص مورد نیاز برای تولید علوفه غلات زمستانه از ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فراتر نمی رود. دیمزار هایی که دارای مواد آلی کافی بوده و سابقه کشت لگوم ها را داشته باشند معمولا از محتوی نیتروژنی بیشتری برخوردارند. دیمزار هایی که بیش از ۲۰ سال است که بعنوان چراگاه از آنها استفاده می شود دارای مقدار متناهی ارگانیک کربن می باشند، بطوریکه این گونه زمین ها می توانند در حد ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص قابل جذب برای محصول داشته باشند.

فراهمی بیش از اندازه ازت در ابتدای فصل رشد موجب می شود که مقدار زیادی نیترات (در حد سمیت) در گیاه تجمع پیدا کند و این موضوع موجب مسمومیت دام ها در چرای علوفه غلات زمستانه می شود. اگر مزرعه علوفه زمستانه بدون چرانیدن برای تولید علوفه سیلویی رها شود، در آن صورت سرک های کود نیتروژن در زمان پنجه زنی و ساقه دهی تقسیط می شود. اگر مزرعه علوفه زمستانه غلات مورد چرا قرار گیرد، در آن صورت پس از هر مرحله چرانیدن ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن نیاز می باشد. مصرف بیش از اندازه نیتروژن موجب ورس یا خوابیدگی ساقه غلات زمستانه شده و برداشت غلات را با مشکل مواجه می کند.

۱۵ مدیریت چرای غلات زمستانه:

مدیریت صحیح و به موقع چرای غلات تاثیر بسزایی برای جلوگیری از ریشه کنی غلات، رشد مجدد بوته و علوفه نهایی دارد. زمان مناسب چرای غلات وقتی است که پوشش گیاهی مزرعه کامل شده و ریشه های ثانویه شروع به رشد نمایند. ریشه های ثانویه از محل طوقه خارج شده و به پنجه ها متصل می شوند، این مرحله معمولاً زمانی اتفاق می افتد که بوته ها ۳ تا ۴ برگ واقعی داشته و ارتفاع آن بالای ۱۰ سانتی متر باشد (شکل ۴). اگر ارتفاع برداشت رعایت نشود، موجب می شود که رشد مجدد غلات زمستانه با مشکل مواجه شده و موجب کاهش عملکرد نهایی شود. بهترین روش چرای غلات در مزرعه چرای نواری می باشد، بطوریکه در چرانیدن نواری امکان مدیریت ارتفاع چرا و حداکثر بهره وری وجود دارد.

نکات مهم در چرای غلات زمستانه:

🚧 مرحله چرا از ابتدا مرحله پنجه زنی تا آخر مرحله پنجه زنی انجام می شود.

🚧 برای شروع چرا "تست پیچاندن" از اهمیت ویژه ای برخوردار است، بطوریکه وقتی یک بوته های غله زمستانه مستقر در خاک را پیچانده و سعی در خارج کردن آنها از خاک می کنیم، این بوته ها نبایستی از خاک خارج شود. از طرفی چرای دیر هنگام در زمان ساقه دهی غلات زمستانه به شدت موجب کاهش محصول نهایی سیلویی حتی تا سطح ۵۰ درصد خواهد شد.

🚧 در زمان چرای مزرعه میزان رطوبت خاک نبایستی زیاد باشد، چرا که موجب از بین رفتن بوته ها و تراکم خاک می شود.

✚ غلات غالباً در مرحله پنجه زنی سطح نیترات بسیار بالایی دارند، مخصوصاً اگر به تازگی از کودهای ازت سرک استفاده شده باشد، بنابراین توصیه می شود دام های بسیار گرسنه با علوفه سر چرا تعلیف نشده و کل حجم معده دام ها با این علوفه پر نشود.

✚ ارتفاع بوته ها پس از چرا نبایستی از ۶ تا ۷ سانتی متر کمتر شود، بطوریکه کاهش ارتفاع بوته پس از چرا اگر کمتر از ۶ سانتی متر شود موجب کاهش میزان محصول علوفه ای سیلویی نهایی خواهد شد.

✚ میزان محصول خشک در هر مرحله از چرا بسته به اینکه در ابتدای مرحله پنجه زنی چرا صورت گیرد یا در انتهای پنجه زنی بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلو گرم ماده خشک خواهد بود.

✚ در صورتیکه مزرعه علوفه ای غله زمستانه مخلوط با لگوم هایی مانند گروه ماشک کشت شده باشد، چرا قبل از برداشت نهایی در مرحله پنجه زنی، موجب از بین رفتن لگوم ها خواهد شد.

✚ پس از چرای غلات در مرحله پنجه زنی، کاربرد ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود ازت بصورت سرک و به منظور افزایش محصول نهایی (علوفه سیلویی) پیشنهاد می شود.

مطالعات تولید علوفه در شرایط دیم در سه حالت متفاوت شامل وقتی قبل از برداشت نهایی چرا صورت نگیرد، و یا یکبار و یا دو بار چرا صورت گیرد، نشان داد که در حالت بدون چرا، یولاف (جو دو سر) با تولید ۱۳/۷ تن در هکتار ماده خشک و جو با تولید ۵/۲ تن در هکتار ماده خشک به ترتیب بیشترین و کمترین علوفه را تولید کرده اند. همچنین نتایج نشان داد که یک یا دو مرحله چرا قبل از برداشت نهایی کمترین تاثیر را روی عملکرد نهایی گندم و یولاف داشته است. (جدول ۲)

جدول ۲: مقایسه میزان برداشت علوفه زمستانه بین غلات مختلف با یک یا دو مرحله چرای قبل از برداشت

محصول علوفه ای			
یکبار چرا قبل برداشت	دوبار چرا قبل برداشت	بدون چرا قبل برداشت	
تن ماده خشک در هکتار	تن ماده خشک در هکتار	تن ماده خشک در هکتار	
۱۱/۲	۶/۱	۱۱/۳	ترتیکاله
۶/۷	۵/۴	۷/۶	گندم
۱۱/۶	۷/۹	۱۳/۷	یولاف (جودوسر)
۵/۹	۳/۹	۵/۲	جو



شکل ۴: مرحله پنجه دهی در غلات زمستانه (در این مرحله علوفه زمستانه غلات مناسب چرای مستقیم هستند)

چه زمانی چرا غلات را بایستی قطع کرد؟

اگر هدف نهایی برداشت علوفه سیلویی یا علوفه خشک باشد، این نکته که چه موقعی بایستی چرا را متوقف کرد بسیار حائز اهمیت است. تعیین مرحله قطع چرا به منظور ایجاد امکان برای رشد مجدد بوته ها و شروع مرحله شروع ساقه دهی می باشد، این مرحله زمانی است که بر روی پنجه اصلی بین ۶ تا ۷ برگ وجود داشته باشد. اولین نشانه قابل مشاهده که نشان دهد بوته ها وارد فاز ساقه دهی شده اند (قطع چرا) ظهور اولین گره به اندازه ۱ تا ۲ سانتی متر در بن پنجه اصلی و در سطح زمین می باشد (شکل ۵).





شکل ۵: مرحله تشکیل گره اول بر روی پنجه اصلی در تصاویر بالا (آخرین فرصت چرا)، تشکیل گره دوم تصویر پایین سمت چپ، چراى دیر هنگام تصویر پایین سمت راست

در خصوص تشخیص وارد به مرحله ساقه دهی و قطع چرا، بهترین راه این است که با یک کارد یا تیغ چند سانتی متر از پنجه اصلی را از بالای سطح خاک برش داده و گره تشکیل شده در بن پنجه اصلی را مشاهده نماییم. اگر گره تشکیل شده بر روی پنجه اصلی چرانیده شود موجب می شود که محصول علوفه ای نهایی بشدت کاهش پیدا کند (شکل ۵).

فاکتور هایی که بر روی میزان محصول نهایی پس از چراى مستقیم تاثیر می گذارند، شامل دوره رسیدگی رقم کاشته شده، زمان کاشت، شرایط خاک مزرعه موقع چرا (خشک بودن و گاور بودن زمین یا رطوبت بالا)، زمان چرا و ارتفاع چرا می باشند. در این رابطه اگر قرار باشد که پس از چرانیدن مزرعه در پایان کار علوفه سیلویی و خشک کافی نیز برداشت نماییم بایستی مواردی شامل استفاده از ارقام زودرس، کاشت زود هنگام، ارتفاع چرا به اندازه، رعایت شرایط رطوبتی زمین و انتخاب زمان چرا قبل تشکیل ساقه، در نظر گرفته شود.

۱۶ سیلو کردن غلات زمستانه:

در کشت غلات زمستانه به منظور علوفه سیلویی پیشنهاد می شود در یکی از این دو مرحله رشدی زیر اقدام به برداشت شود.

🌱 ظهور برگ پرچم / آبستنی: در این مرحله کیفیت علوفه سیلویی در شرایط مطلوبی است.

🌈 آخر مرحله شیری / ابتدای مرحله خمیری دانه ها: در این مرحله اگرچه میزان کمی محصول حداکثر می باشد ولی محتوی پروتئین و انرژی در حداکثر نمی باشد.

برگ پرچم پهن ترین و آخرین برگ است که بر روی ساقه غلات ظاهر شده و پس از آن خوشه ظاهر می شود. وقتی خوشه ظاهر شد در پی آن گلدهی نیز آغاز می شود و در این مرحله دوره رشد رویشی غلات پایان یافته است. امکان برداشت غلات زمستانه به منظور تولید علوفه سیلویی در این مرحله متضمن بالانس بسیار مناسبی از کمیت و کیفیت علوفه سیلویی می باشد. معمولا درصد ماده خشک علوفه در این مرحله از برداشت حداکثر ۳۰ درصد می باشد، بطوریکه بهتر است پس از برداشت اجازه دهیم علوفه مقداری پژمرده شده و سپس مبادرت به سیلو کردن آن شود.

مرحله آخر شیری شدن دانه ها و یا ابتدای خمیری شدن دانه ها، زمانی است که قند داخل ساقه و برگ به داخل دانه فرستاده شده و تبدیل به نشاسته می شوند. در این مرحله رنگ ظاهری کل بوته از سبز مقداری به زرد متمایل می شود. قبل از شیری شدن دانه ها معمولا مایع روشنی در دانه ها وجود دارد و اصولا پس از شیری شدن تبدیل به خمیر شده و در نهایت دانه کاملا سفت و رسیده می شود. علوفه برداشت شده در مرحله آخر شیری شدن یا ابتدای خمیری متضمن درصد ماده خشک بالایی می باشد، بطوریکه میزان کمی محصول حداکثر بوده ولی میزان پروتئین و انرژی کمتر از مرحله ظهور برگ پرچم یا آبستنی می باشد (شکل ۶). اگر برداشت در مرحله آخر شیری شدن یا ابتدای خمیری صورت گیرد، بایستی دقت داشت که علوفه برداشت شده حتما به قطعات ریز خرد شده (چاپر ریز) و همچنین از مواد افزودنی شامل باکتری های غیر هوازی به منظور جلوگیری از تخمیر هوازی استفاده شود. برداشت در زمانی که محتوی دانه مایع شفاف می باشد (دقیقا قبل از شروع شیری) اصلا توصیه نمی شود. چرا که این مرحله تبدیل قند های محلول گیاه به نشاسته در دانه شروع شده و میزان ارزش تغذیه ای و خوشخوراکی علوفه در مرحله خاص به شدت کاهش پیدا می کند.

زمان مناسب برداشت علوفه زمستانه برای سیلاژ بر اساس موازنه محصول – انرژی متابولیسمی

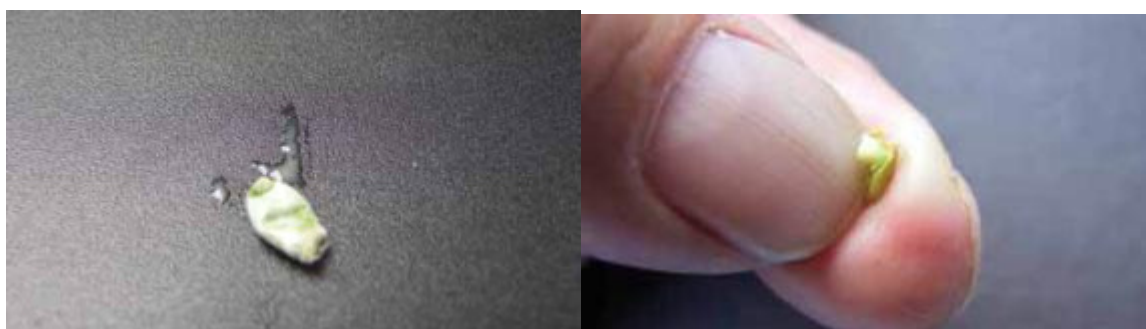
ارزش تغذیه ای علوفه سیلویی حاصل از غلات زمستانه معمولا در بین محصولات علوفه ای دیگر در رده متوسط قرار می گیرد، بسته به نوع غله، رقم و شرایط رشدی میزان پروتئین علوفه سیلویی حاصل از غلات زمستانه را ۱۰ تا ۱۴ درصد، و میزان انرژی متابولیسمی آن ۹ تا ۱۱ مگاژول در هر کیلوگرم ماده خشک و میزان NDF را ۴۰ تا ۵۵ درصد ماده خشک ذکر شده است.

یک موازنه ای بین عملکرد علوفه و انرژی متابولیسمی علوفه وجود دارد، که این موازنه بر اساس زمان برداشت نهایی علوفه زمستانه تغییر می کند. بطور کلی با افزایش مراحل رشدی، اگرچه به میزان عملکرد کمی افزوده می شود، ولی میزان پروتئین

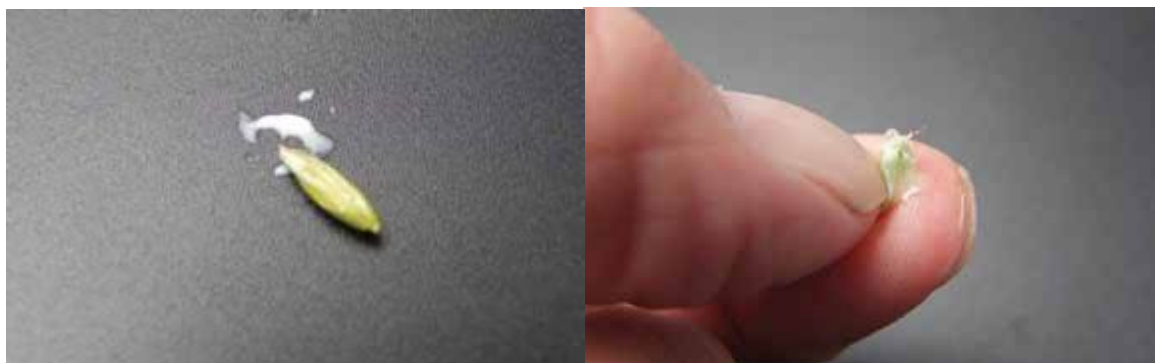
خام و انرژی قابل متابولیسم کاسته می شود. کاهش کیفی علوفه ترتیکاله با افزایش مرحله رشدی و پیر تر شدن بوته ها نسبت به سایر غلات از شدت بیشتری برخوردار است، در حالیکه در مقابل میزان کمی محصول یا ماده خشک ترتیکاله به شدت افزایش پیدا می کند.

میزان پروتئین خام در علوفه همه غلات زمستانه پس از مرحله آبستنی کاهش پیدا می کند، بطوریکه این میزان از ۱۲ تا ۱۴ درصد در قبل از مرحله آبستنی به ۶ تا ۱۰ درصد در مرحله شیری یا خمیری نرم کاهش پیدا می کند. در مرحله آخر شیری NDF به ۵۵ تا ۷۰ درصد افزایش پیدا می کند و از کیفیت علوفه سیلویی کاسته می شود. نتیجه اینکه اگر به دنبال میزان ماده خشک بالاتری هستیم بایستی در مرحله خمیری نرم، و اگر به دنبال کیفیت بالاتری هستیم بایستی در مرحله آبستنی اقدام به برداشت کنیم. مزیت دیگر برداشت زودهنگام بجز کیفیت بالاتر، آزدسازی زمین برای محصول بعدی و حفظ رطوبت برای کشت محصول بهاره بعدی خواهد بود.

عموما برداشت غلات زمستانه پس از اواسط مرحله شیری شدن تا آخر مرحله خمیری می تواند مناسب تولید علوفه خشک (Hay) باشد، بطوریکه در این مرحله غلات زمستانه با استفاده از موور برداشت شده و در مزرعه رها شده تا به مرحله هوا-خشک برسد، پس از هوا-خشک اقدام به پرس کردن محصول کرده و بصورت علوفه خشک از آن استفاده می شود. ارتفاع برداشت در این مرحله ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته می شود.



الف) ابتدای مرحله شیری



ب) اواسط مرحله شیری



ج) آخر مرحله شیری و ابتدای خمیری

شکل ۶: مراحل برداشت علوفه غلات زمستانه از شیری شدن تا ابتدای خمیری دانه

جدول ۳: محتوی انرژی متابولیسمی و محصول علوفه ای در بین غلات زمستانه در مراحل برداشت متفاوت

انرژی متابولیسمی	محصول	مرحله برداشت	علوفه زمستانه
MJ ME/kg DM	t/ha		
۱۰/۴	۵/۱	آبستنی	ترتیکاله
۸/۶	۱۱/۹	ظهور پرچم	
۸/۷	۱۳/۸	شیری	
۸/۸	۱۷/۹	خمیری نرم	
۱۰/۴	۷/۵	آبستنی	یولاف

ظهور پرچم	۷/۷	۱۰/۵
شیری	۱۰/۳	۹/۹
خمیری نرم	۱۰/۴	۸/۹
آبستنی	۷/۹	۱۰/۲
ظهور پرچم	۸/۴	۹/۶
شیری	۱۰/۱	۹
خمیری نرم	۱۰/۹	۹/۳

۱۷ چگونگی برداشت و سیلو کردن:

در زمان برداشت علوفه سیلویی غلات بایستی علوفه قبل از سیلو شدن مقداری آب خود را از دست داده و پژمرده شود، بطوریکه درصد ماده خشک حدود ۳۰ درصد می باشد. در اینگونه شرایط به دلیل افزایش سرعت از دست دادن آب در علوفه استفاده از موور کاندیشنر (Mower Conditioner) تقریباً ضروری به نظر می رسد. وقتی از موور کاندیشنر ها استفاده می شود سرعت از دست دادن آب در علوفه ۲۰ تا ۴۰ درصد نسبت به شرایط استفاده معمول بیشتر می باشد. استفاده از کاندیشنر ها مراحل بعدی شامل چا پر کردن را هم آسان می نماید. میزان رطوبت علوفه ترتیکاله، وقتی در مرحله شیری برداشت می شوند مناسب است، بطوریکه علوفه این غله در زمان شیری شدن قابلیت برداشت با کمباین هایی مجهز به موور و چا پر را دارد (شکل ۷).

برداشت مخلوط ها

بهترین زمان کشت مخلوط غلات با ماشک گل خوشه ای اواسط مهر ماه تا اوایل آبان ماه و مناسبترین ترکیب کشت مخلوط بذر دو گونه شامل ۵۰ درصد غله و ۵۰ درصد ماشک گل خوشه ای است که از لحاظ عملکرد علوفه سبز و خشک بالاترین مقدار را داشته است. بهترین زمان برداشت علوفه زمانی که غله در مرحله خمیری و ۵۰ درصد گلدهی ماشک گل خوشه ای می باشد که در این زمان هر دو گونه حداکثر کیفیت علوفه را دارند. میزان بذر مصرفی ماشک گل خوشه ای ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بسته به ریزی و درشتی بذر دارد.



شکل ۷: کمباین برداشت غلات زمستانه به منظور تولید علوفه سیلویی

در صورت عدم وجود دستگاه کاندیشنر در زمان برداشت سایر غلات بجز ترتیکاله، پس از برداشت با موور به مدت ۲۴ تا ۴۸ علوفه برداشت شده را در مزرعه رها کرده تا میزان ماده خشک از ۲۰ تا ۲۳ درصد، ضمن پژمردگی به بالای ۳۳ درصد برسد. مناسب ترین میزان ماده خشک علوفه در زمان سیلو کردن بین ۳۳ تا ۳۵ درصد می باشد. خرد کردن قطعات علوفه زمستانه برای تولید یک سیلوی خوب بسیار مهم است، بطوریکه اندازه قطعات نبایستی از ۲ سانتی متر بزرگتر باشد. استفاده از مواد افزودنی شامل باکتری های بی هوازی تخمیر کننده در افزایش کیفیت سیلوی تولیدی و کاهش اسیدیتته توده علوفه ای و کاهش فساد توده سیلویی نقش بسیار مهمی دارد.

۱۸ افزودنی ها به سیلوی غلات:

افزودنی های سیلاژ جهت بهبود فرآیند تخمیر توده علوفه ، به آرامی آزاد کردن حرارت حاصل از تخمیر و همچنین کاهش فساد سیلاژ علوفه ای در زمان بازکردن سیلو در زمان سیلو کردن علوفه اضافه می شود. مواد افزودنی سیلو علاوه بر میکروارگانسیم های مخصوص تخمیر بی هوازی شامل مواد افزودنی دیگری می باشد، که تاثیر آنها نیز به تعداد و فعالیت میکروارگانسیم ها می باشد. توده علوفه ای که در زمان آبستنی برداشت شده اند، علاوه بر باکتری های تخمیر نیاز به مواد افزودنی شامل موادی ضروری شروع تخمیر دارد. علوفه غلات زمستانه ای که در این مرحله خاص برداشت می شوند اصولا دارای ظرفیت بافری بالایی بوده و در مقابل تغییر پی هاش و یا اسیدی شدن توده مقاومت می کنند، لذا علاوه بر توصیه به

پژمرده کردن علوفه و افزایش ماده خشک تا حدود ۳۰ درصد، بهتر است حتما در این مرحله مواد افزودنی خاص به منظور کاهش ظرفیت بافری و شروع تخمیر اضافه شود. در زمان برداشت علوفه سیلویی شامل برش، ردیف کردن و چا پر کردن علوفه ممکن است مقدار کمی خاک نیز با توده علوفه ای مخلوط شود که در این صورت اضافه کردن مواد افزودنی ضروری می باشد. علوفه غلات زمستانه ای که در مرحله آخر شیری شدن یا ابتدای خمیری برداشت شده اند نیاز به یک سری افزودنی های خاص حاوی میکروب های جلوگیری کننده از تخمیر هوازی دارند، چرا که علوفه برداشت شده در این مرحله به دلیل تو خالی بودن ساقه غلات حاوی مقدار زیادی هوا می باشند. از جمله تمهیدات لازم دیگر برای سیلو کردن اینگونه علوفه ها ریز کردن (چا پر) بیشتر علوفه و فشرده سازی دقیق تر می باشد. استفاده از میکروارگانسیم های جلوگیری کننده تخمیر بی هوازی همچنین از خسارت هوای وارد شده در زمان بازکردن و برداشت سیلو نیز می کاهد. به ترتیب لیست و میزان تلقیح میکروارگانسیم ها و مواد شیمایی افزودنی به علوفه سیلویی که در سطح جهان از آنها برای تخمیر بهتر، کاهش ظرفیت بافری و همچنین جلوگیری از تخمیر بی هوازی استفاده می شود در جداول ۴ و ۵ آورده شده است.

جدول ۴: لیست و میزان تلقیح میکروارگانسیم هایی افزودنی به علوفه سیلویی در سطح جهان

نام میکروارگانسیم	میزان تلقیح (cfu.g ⁻¹ as fed)
<i>Lactobacillus buchneri</i>	5 × 10 ⁴ to 5 × 10 ⁶
<i>Lactobacillus fermentum</i>	1 × 10 ⁵
<i>Lactobacillus plantarum</i>	5 × 10 ⁴ to 1 × 10 ⁷
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	1 × 10 ⁵
<i>Propionibacterium acidipropionici</i>	1 × 10 ⁷
<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1 × 10 ⁷
<i>L. buchneri</i> and <i>L. plantarum</i>	2.5 × 10 ⁵ to 6 × 10 ⁵
<i>L. buchneri</i> and <i>P. pentosaceus</i>	7.5 × 10 ⁵ to 9 × 10 ⁵
<i>L. plantarum</i> and <i>P. acidipropionici</i>	1.5 × 10 ⁵ to 3 × 10 ⁵
<i>L. plantarum</i> and <i>P. freudenreichii</i>	1 × 10 ⁵ to 1 × 10 ⁷
<i>L. rhamnosus</i> and <i>E. faecium</i>	1 × 10 ⁵ to 5 × 10 ⁵
<i>P. pentosaceus</i> and <i>P. freudenreichii</i>	1.2 × 10 ⁵ to 2.4 × 10 ⁵
<i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> and <i>E. faecium</i>	5 × 10 ⁶
<i>L. plantarum</i> , <i>E. faecium</i> , and <i>P. acidilactici</i>	1.5 × 10 ⁵ to 2 × 10 ⁶
<i>L. plantarum</i> , <i>P. pentosaceus</i> and <i>P. acidipropionici</i>	1.5 × 10 ⁵
<i>L. plantarum</i> , <i>L. bulgaricus</i> and <i>L. acidophilus</i>	1 × 10 ⁵
<i>L. plantarum</i> , <i>L. casei</i> , <i>E. faecium</i> and <i>P. pentosaceus</i>	5 × 10 ⁴
<i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>E. faecium</i> , <i>L. casei</i> , and <i>P. pentosaceus</i>	1.5 × 10 ⁵
<i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. rhamnosus</i> and <i>P. pentosaceus</i>	2.5 × 10 ⁵

جدول ۵: لیست و میزان مواد شیمیایی افزودنی به علوفه سیلویی در سطح جهان

مقدار مصرف	نام ماده شیمیایی افزودنی
1.1 % to 2.3 %	Ammonia
2 %	Ammonium isobutyrate
4.6 %	Diammonium phosphate
3 L.t-1 to 4 L.t-1	Formic acid
1.3 % to 1.7 %	Sulfur dioxide
0.4 to 2 %	Urea
50 L.t-1	Urea solution
8 L.t-1	Acetic acid, isobutyric acid
4 L.t-1	Ammonium formate, propionate, ethyl benzoate and benzoate
1 L.t-1 to 2 L.t-1	Potassium sorbate, sodium benzoate, ammonium propionate
3.5 kg.t-1	Sodium benzoate, sodium azide and calcium formate
2 L.t-1 to 6 L.t-1	Sodium benzoate (5 to 50 %) , potassium sorbate (5 to 35 %) and sodium nitrite < 5 %
3 L.t-1 to 6 L.t-1	Sodium benzoate (22.9 %) and sodium propionate (8.3%)
5 L.t-1	Propionic acid (37 %), sodium benzoate (14 %) and sodium propionate (11 %)
3.4 kg.t-1	Propionic acid, formic acid, benzoic acid and calcium formate
0.1 %	methylparaben and propylparaben (Liquid mold inhibitor, 82 % acid content)
1.5 to 3 L.t-1	Propionic acid, ammonium propionate, sodium benzoate, potassium sorbate
3 L.t-1	Propionic acid (90 %), ammonium propionate (4 %) and 1,2-propandiol (4 %)
3 L.t-1	Propionic acid (50 %) and formic acid (50 %)
0.1 to 0.2 %	Propionic acid-based additive: ammonium and sodium propionate , ethoxyquin , BHA , BHT
3.5 kg.t-1	Propionic acid and formic acid
4 L.t-1 to 4.5 L.t-1	Propionic acid (80 %) and acetic acid (20 %) Propionate
4.5 L.t-1	Formic acid (55 %), propionic acid (5 %) and ammonium formate (24 %) plus ammonium Propionate
4 L.t-1 to 4.5 L.t-1	Formic acid (55 %), propionic acid (5 %) and ammonium formate (24 %)
4 L.t-1	Formic acid (55 %), propionic acid (20 %), ammonium formate (4.3 %) and potassium sorbate (2.5 %)
6 L.t-1	Formic acid (42.5 %), formic ammonia (30.3 %) and propionic acid (10 %)
6 L.t-1	Formic acid, ammonium formate, propionic acid, benzoic acid and ethylbenzoate

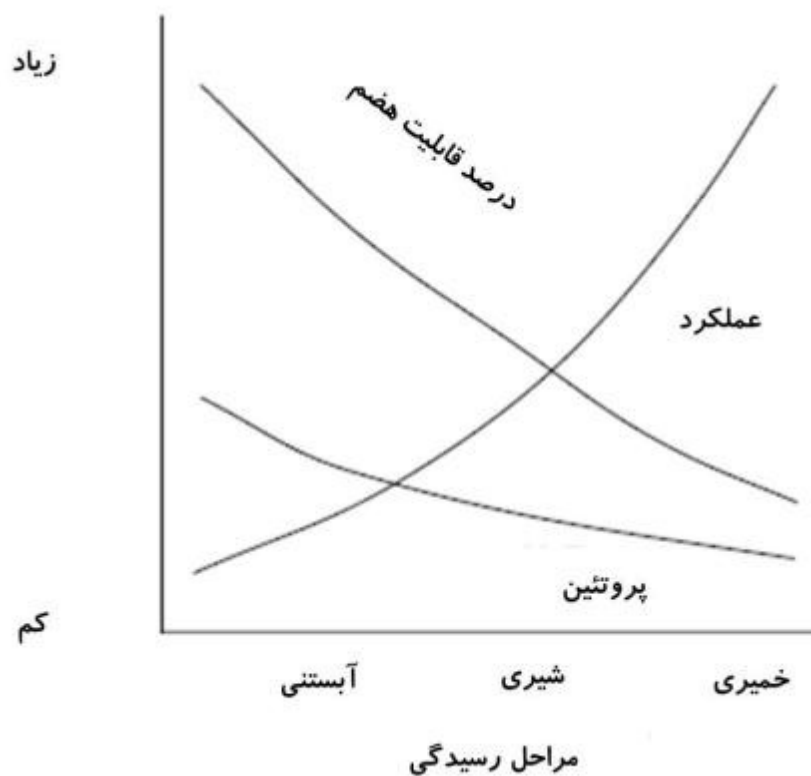
۱۹ تولید علوفه خشک غلات زمستانه:

میزان علوفه خشک تولیدی در غلات زمستانه بین ۴ تا ۸ تن علوفه هوا خشک (دارای ۱۵ تا ۲۰ درصد رطوبت) می باشد. کیفیت علوفه خشک غلات بستگی خیلی زیادی به مرحله برداشت آن دارد، بطوریکه برداشت علوفه زمستانه غلات به منظور تولید علوفه خشک در مرحله آخر آبستنی بیشترین کیفیت را به همراه دارد. اگرچه ارزش تغذیه ای علوفه خشک غلات زمستانه از سیلاژ غلات زمستانه کمتر است، ولی علوفه خشک غلات زمستانه می تواند علوفه خوبی برای گوساله های جوان، تلیسه های غیر آبستن، گاو های پرواری و گاو های خشک باشد. در زمان برداشت یا برش دادن علوفه خشک غلات زمستانه در مرحله آبستنی با استفاده از مور اضافه کردن یک کاندیشنر به دستگاه موور می تواند سرعت خشک کردن علوفه را افزایش بدهد (شکل ۸).



شکل ۸: برداشت علوفه غلات زمستانه جهت تولید علوفه خشک یا برمه

در شکل ۹ تعادل بین میزان عملکرد و کیفیت علوفه غلات زمستانه برای برداشت به منظور علوفه خشک نشان داده شده است، بطوریکه ملاحظه می فرمایید اگر میزان پروتئین فاکتور تعیین کننده باشد بهتر است در زمان آخر آبستنی برداشت صورت گیرد، در حالیکه در این زمان میزان علوفه خشک بین ۲۰ تا ۴۰ درصد در مقایسه با مرحله خمیری کمتر است.



شکل ۹: تاثیر مراحل رسیدگی بر روی فاکتورهای کمی و کیفی علوفه خشک غلات زمستانه

- 1- Aasen. A. M. Bjorge. 2009. Alberta Forage Manual. Agriculture and Rural Development of Canada.
- 2- Alberta Agriculture, Food and Rural Development. 2005. Triticale Production and Utilization Manual. Available at:
[https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/fcd10535/\\$file/TriticaleManualIntroduction.pdf?OpenElement](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/fcd10535/$file/TriticaleManualIntroduction.pdf?OpenElement)
- 3- Burnett (2008) Forage Cereals—Establishment. AgNote 1269, 1–4.
- 4- Department of Agriculture, Fisheries and forestry. 2009. Forage cereals (A management guide for dairy farmers). Published by the Department of Primary Industries Marketing and Communication Division, June 2009. ISBN: 978-1-74326-227-6 (print).
- 5- Fact Sheet. 2010. Crops for silage production. Saskatchewan Agriculture food and revitalization.
- 6- Geren, H. 2014. Dry matter Yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stage under Mediterranean climate conditions. Turkish Journal of field crops. 19(2), 197 - 202
- 7- Hennessy, G., B. Clements. 2009. Cereals for grazing. PRIMEFACT 720, CEREALS FOR GRAZING. Available at:
https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/288191/Cereals-for-grazing.pdf
- 8- Jacobs et al. (2009a) Effect of different grazing strategies on dry matter yields and nutritive characteristics of whole crop cereals. *Animal Production Science* 49, 608–618.
- 9- Jacobs et al. (2009b) Effect of stage of growth and silage additives on whole crop cereal silage nutritive and fermentation characteristics. *Animal Production Science* 49, 595–607.
- 10- Mickan and Hill (2006) Forage Cereals: Harvest and Storage: When to cut for whole-crop cereal silage. AgNote 1243, 1–4.
- 11- Mickan (2006) Forage Cereals: Harvest and storage: Harvesting whole-crop cereal silage. AgNote 1244, 1–5.

- 12-** Mickan (2006) Forage Cereals: Harvest and Storage: Storage of whole-crop cereal silage. AgNote 1245, 1–4.
- 13-** Mickan (2008) Conserving Whole Crop Cereal Silage. Factsheet 3, 1–4.
- 14-** Mickan (2008) Baling Losses of Cereal Silage. 3030 Project document, 1–4.
- 15-** Mickan (2008) Service providers get in on the act. 3030 Project document, 1–3.
- 16-** Mickan (2008) some problems when making whole crop cereal silage. 3030 Project document, 1–5.
- 17-** Morais, G., et al. Additive for grain silage A Review. Slovak J. Anim. Sci., 50(1): 42–54
- 18-** Neal et al. (2009) Differences in yield among annual forages used by the dairy industry under optimal and deficit irrigation. Crop & Pasture Science 61, 625–638.
- 19-** Neumann, M., A. Dochwat; E. Henrique Horst, B. Venancio, J. Santos, J. Junior, F. Cristo, L. Santos, E. Silva. 2019. Productivity, profitability and nutritional quality of forage and silage of winter cereals. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 40, n. 3, p. 1275-1286
- 20-** Regional Education and Extension Committee (2009) Sowing Options for Autumn Cereal: Varieties and Other Alternatives, 1–20.
University of Melbourne. 2013. Winter cereals for silage. Available at: <https://www.dairyaustralia.com.au//media/dairyaustralia/documents/farm/pasture-management/pasture/pasture-types/winter-cereals-for-silage.pdf>
- 21-** Rocky Lemus. R., 2017. Selecting Small Grain Cereals for Forage Production. Mississippi State University Extension Service.
- 22-** Shannon (2010) Have I got it Right? Key learnings from the 3030 project. 3030 project presentation, 1–18.
- 23-** Specialtyseeds. 2013. Whole Crop Cereal Silage - Growing Guide. Available at: <http://www.specseed.co.nz/downloads/WholeCropGrowingGuide-SpecialtySeedsNZ.pdf>
- 24-** watson. S. D. Fjell. 1993. Small Grain Cereals for Forage. Available at: <https://www.bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/mf1072.pdf>