

راهنمای مطالعه مقاله:

- ✓ کلیه متون به رنگ مشکی و قرمز، متن اصلی مقاله می‌باشند.
- ✓ لغات قرمز رنگ، لغاتی است بر روی آنها نقد نگاشته شده و مورد بحث است.
- ✓ متون آبی رنگ، نقد نگاشته شده توسط تعاونی تحقیقاتی مهندسی مدیتک (www.meditech.ir) می‌باشند.

نقدی بر

ارزیابی عملکرد (عملکرد) فن آوری آبکشت در تولید کمی و کیفی علوفه

Evaluation of **ydroponic (Hydroponic)** technology performance for **forage (forage)** (quantity and quality) Production

حسن فضائلی ۱ و حیدر علی گل محمدی ۲
۱ دانشیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
۲ کارشناس ارشد **یستگاه (ایستگاه)** تحقیقات کشاورزی گلپایگان

۴ غلط املایی؛ دو غلط فارسی و دو غلط انگلیسی ناشی از چیست؟ عجله و عدم مطالعه مجدد یا.....؟

« علوفه هیدروپونیک ارگانیک، تولیدی مقرون بصره با کمترین مصرف آب و انرژی؛ راه حلی مناسب
جهت اهداف رهبری و نظام مقدس جمهوری اسلامی در بحران، خشکسالی و تحریم »

ارزیابی عملکرد (عملکرد) فن آوری آبکشت در تولید کمی و کیفی علوفه

خلاصه

چاره جویی در راستای دستیابی به روش‌های مناسب افزایش تولید علوفه، با توجه به محدودیت منابع آب و خاک در کشور، امری ضروری است. یکی از روش‌هایی که برای رشد گیاهان مورد توجه قرار گرفته است، کشت متمرکز بدون خاک یا آبکشت می‌باشد که در آن بذر گیاهان در محیط و اتاقک‌های بسته رشد داده می‌شود. چنین شیوه‌ای از زمان ایران باستان برای تولید سبزه نوروز در خانه‌ها مرسوم بوده است. طی دهه‌های اخیر در بعضی از کشورها از این روش استفاده نموده و کشت دانه‌ها را به منظور تولید علف تازه در سطحی وسیع‌تر تجربه نموده‌اند. برای این منظور اتاقک‌هایی ساخته شده که به صورت سیستم کاملاً بسته بوده و شرایط رویش بذر و رشد گیاه در آن فراهم شده است.

در این روش عمدتاً از دانه جو استفاده می‌شود به نحوی که طی مدت یک هفته از زمان کشت، با جذب مقدار زیادی آب رویان دانه فعال شده و ضمن ریشه‌دوانی، تا **چند سانتیمتر (در همین مقاله به رشد ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتری اشاره شده است. آیا شما هم ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر را چند سانتیمتر می‌گویید؟)** رشد می‌کند. برای چنین فرایندی سهم قابل توجهی از مواد غذایی ذخیره شده در دانه که مهم‌ترین آن نشاسته می‌باشد مصرف شده و تبدیل به ریشه و سبزینه می‌گردد.

محصول بدست آمده مجموعه‌ای از ریشه و سبزینه و دانه نیمه تخلیه شده همراه با **دانه‌های سبز نشده (دانه‌های سبز نشده در حقیقت به معنای نامرغوب بودن بذور مورد استفاده یا مدیریت ضعیف تولید می‌باشد اما همین بذور سبز نشده به دلیل جذب آب، هضم راحت‌تری خواهند داشت و کیفیت علوفه تولیدی نسبت مستقیم با بذور مورد استفاده دارد.)** خواهد بود که **حاوی ۸۰ تا ۹۲ درصد** رطوبت می‌باشد (به ازاء هر کیلوگرم علوفه، ۱۵۰ گرم بذر وارد سیستم شده است که این به معنای ورود حداقل ۱۳۵ گرم ماده خشک به سیستم است. در هنگام رشد مسلماً مقداری آب جذب خواهد کرد اما به دلیل فرایند رشد و فوتوستتزی، موادی نیز به گیاه اضافه خواهد شد و طبق گزارشات این محققین! علوفه تولیدی حاوی ۱۹ درصد ماده خشک است که معادل ۱۹۰ گرم ماده خشک در هر کیلوگرم علوفه است.

در کتاب ABC of Green Fodder ماده خشک بدست آمده را ۲۸ درصد ذکر نموده است که با مصرف مواد غذایی محلول، رسیدن به این عدد، چندان دور از ذهن نیست.

اما همان ۱۹۰ گرم یعنی ۵۵ گرم یا ۴۱ درصد افزایش وزن ماده خشک که ۹۲ درصد رطوبت برابر است با ۵۵ گرم کاهش وزن که عملاً با آزمایشات تست شده متناقض بود و قانون بقای ماده و انرژی نقض شده است!) به نحوی که اگر خشک شود، محصول تولید شده حداکثر معادل وزن دانه مصرف شده خواهد بود.

در مورد ارزش غذایی محصول به دست آمده و عملکرد آن از نظر تغذیه دام، گزارش‌های ضد و نقیضی وجود دارد به طوریکه بعضی از گزارش‌ها حاکی از بالا رفتن عملکرد ۱۰ الی ۱۵ درصدی در تولید دام می‌باشد و بعضی نیز حاکی از آن است که مصرف علف سبز تولید شده با روش آب کشت در جیره‌های غذایی گوسفند، گاوهای شیرده و پرواری برتری خاصی را نشان نداده است. (مفهوم این مطلب این است که علوفه هیدروپونیک باعث افزایش تولیدات دامی بین ۱۰-۱۵ درصد می‌شود. لغت (برتری خاصی را نشان نداده) به معنای همتراز بودن کیفیت این علوفه با دیگر مواد غذایی است یعنی می‌توان این نوع تغذیه را جایگزین روش‌های مرسوم نمود. حتی در صورت عدم افزایش تولیدات دام، به دلیل صرفاً کاهش شدید مصرف آب به میزان حداقل ۹۹/۹ درصد، باعث کاهش هزینه‌های جاری و نهاده‌ها می‌گردد که در نهایت باعث کاهش شدید هزینه تولید می‌گردد.) علاوه بر این

هزینه هر واحد قصیل تولیدی در مقایسه با دانه مصرف شده ، بر اساس ماده خشک ، افزایش یافته است .با توجه به مسائلی که طی سال های اخیر در این زمینه در کشور مطرح گردیده است مقاله حاضر به ارزیابی این موضوع می پردازد.

واژه های کلیدی: آبکشت، علوفه، ارزش غذایی، عملکرد

(سایر واژه های کلیدی مخفی جهت تشویش اذهان عمومی: اما، تصور می شود، البته، به نظر می رسد، ممکن است و...!)

مقدمه

با توجه به محدودیت بارندگی در مناطق خشک جهان و از جمله ایران ، کمبود علوفه مرغوب همواره از مهم ترین عوامل بازدارنده در توسعه دامپروری در این مناطق به شمار می رود. بویژه در موارد بحرانی و خشکسالی ، تامین علوفه جهت تغذیه دام ها در حد احتیاجات نگهداری نیز با مشکل مواجه می گردد. **(در این متن مشخص است که نویسندگان به بحران و خشکسالی واقفند. حال چگونه است که نویسندگان با وقوف کامل به موقعیت حال حاضر کشور، بحران، خشکسالی و... با الفاظ و کلمات دو پهلو؛ سعی در غیر قابل توجیه نشان دادن این نوع تولید دارند؟!)**

آیا استفاده از لغات مثل ممکن، اما، تصور می شود و... ایجاد تشویش اذهان عمومی نیست؟!)

در چنین مواردی ممکن است بتوان خوراک های متراکم مانند دانه غلات را به مناطق بحرانی وارد و در تغذیه دام ها مصرف نمود اما با توجه به این که نشخوارکنندگان نیاز به علوفه (جهت تامین مواد مغذی و فیبر) دارند تامین علوفه **(همانگونه که از متن مشخص است نمی توان بدون داشتن علوفه سبز و فقط با دانه غلات، نشخوارکنندگان را تغذیه نمود حال در بحرانی های پی در پی در عین حالی که نویسندگان واقف به امور هستند چرا با جمع آوری این همه تقیضین سعی در خیانت به کشور را دارند؟)** در کنار مواد متراکم اجتناب نا پذیر می باشد.

یکی از روش هایی که ، به ویژه طی چند دهه اخیر، در بعضی از نقاط جهان ، مورد توجه قرار گرفته است **تبدیل دانه ها به حالت سبز (تبدیل دانه ها به حالت سبز شده یعنی چه؟ آیا در فرهنگ لغات کشاورزی به آن علوفه نمی گویند؟ آیا دانه ها در موقع رشد تبدیل به حالت های دیگری مثل آبی، قرمز، بنفش و... نیز می شوند؟!)**

با استفاده از روش آبکشت یا هیدروپونیک ، طی مدت کوتاه چند روزه ، می باشد **تصور می شود (آیا واقعاً فقط تصور می شود؟؟ یا نمونه عینی آن قابل مشاهده نبوده است؟)** که با این روش می توان در کوتاه مدت حجم زیادی از علوفه تامین نمود.

هیدروپونیک یا کشاورزی بدون خاک عبارت است از رشد گیاهان در شرایط و محیط های بدون خاک که در آنها عوامل فیزیکی و شیمیایی موثر بر رشد گیاه ، بر اساس کاربرد روش ها و فنون علمی تحت کنترل قرار می گیرد (۳). سبزنمودن دانه هایی مانند گندم ، جو ، عدس و غیره ، به عنوان سبزی نوروژ ، یک سنت دیرینه مردم ایران محسوب می شود .طی قرن اخیر در بعضی از کشورها مانند آمریکا ، استرالیا ، کانادا و دانمارک این فناوری مورد توجه قرار گرفت که در این رابطه مطالعاتی نیز انجام شده است (۲۳،۹،۱۸،۷). برای این منظور اتاقک هایی ساخته شد که به صورت کاملاً بسته بوده و شرایط رویش بذر و رشد گیاه (شامل نور، رطوبت و تهویه) در آن فراهم شده است (۱۹). این تلاش ها عمدتاً به منظور تولید جوانه و سبزی های خوراکی برای انسان، به ویژه در کشور هایی که در بسیاری از روز های سال محدودیت آفتاب دارند ، گسترش یافته است.

علاوه بر این در بعضی از مناطق جهان ، استفاده از روش آبکشت به منظور تولید علوفه برای تغذیه دام مد نظر قرار گرفته و در این زمینه **تجرباتی (آیا موارد استثنایی مثل تحقیقاتی، تفنی و یا موارد خاص بوده است؟)** به دست آمده است .در اغلب مواردی که تاکنون این فن آوری با هدف تولید علوفه مورد استفاده قرار گرفته است از دانه جو استفاده شده است (۲۰،۶،۵،۴). در این روش با مصرف یک کیلوگرم بذر جو می توان، طی مدت ۸-۶ روز حدود ۵ تا ۱۰ کیلوگرم علف تازه تولید نمود که بر حسب

ظاهر، به نظر می رسد حجم زیادی از علوفه (از ۹۰۰ گرم ماده خشک در یک کیلو بذر به ۹۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ماده خشک تولید می شود براساس ۱۹ درصد در جداول همین مقاله) بدین طریق تولید می شود، اما بخش اصلی علف تولید شده را آب تشکیل می دهد (مگر بخش اصلی علوفه یونجه را نیز آب تشکیل نداده و سایر علوفه های دیگر تولید شده آیا چگونه است؟ بدن انسان نیز حاوی ۶۵ درصد آب در کودکان و ۵۰ درصد در کهنسالان بر اساس حجم بدن است!، چرا نویسندگان قصد ایجاد تصویری این چنینی را دارند؟ مگر خود اعتراف ندارند که تامین علوفه در کنار مواد متراکم اجتناب ناپذیر می باشد) و در اغلب موارد میزان ماده خشک تولید شده حاصل از هر واحد دانه کشت شده کمتر از میزان ماده خشک مصرف شده می باشد (۲۵،۲۲،۴). در واقع این سیستم را نمی توان به عنوان تولید علوفه مطرح نمود بلکه تغییر حالت دانه محسوب می شود (تعریف تولید: تولید یا فرآوری، به معنی تهیه کالا و خدمات مورد نیاز با استفاده از منابع و امکانات موجود است. تبدیل دانه به علوفه، یعنی تهیه کالای مورد نظر و همان تولید علوفه برای خوراک دام است) که طی مدت چند روز، دانه به حالت دیگری تبدیل می گردد که شامل قسمت سبز شده، ریشه ها (مگر علوفه چیزی به جز قسمت سبز شده، ریشه و دانه است؟) و قسمتی نیز دانه سبز نشده می باشد (۱۰). بدیهی است، این تغییر حالت دانه به صورت علوفه سبز تازه تغییراتی در کمیت و کیفیت دانه مصرف شده ایجاد می نماید (اگر به نظر شما بدیهی است، چرا دائما در طول مقاله گردآوری شده با لغات شبه آور سعی در تشویش اذهان عمومی دارید؟! حالا بالاخره علوفه هست؟ تولید هست؟ تغییر حالت است؟ برای دام خوب است؟ بد است؟ استفاده از آن می تواند جایگزین علوفه سبز تازه باشد؟!).

به علاوه این تغییر حالت در دانه، نیاز به کاربرد عوامل مخصوص و نیز صرف هزینه می باشد (اگر امری بدیهی شد، بایستی عوامل مخصوص و صرف هزینه را پذیرفت همچنین رشد بذر داخل زمین هم نیازمند صرف هزینه است).

از آن جایی که امروزه شرکت های مختلفی اقدام به ساخت دستگاه هایی جهت تولید علوفه با روش ذکر شده نموده و از ارگان های زیربط انتظار حمایت دارند که ابهامتی را در اذهان بوجود می آورد، لازم است عملکرد این فناوری از نظر بازیافت مواد مغذی و کیفیت و ارزش غذایی علف سبز تولیدی و نیز کلیه عوامل مورد استفاده و به ویژه هزینه های مورد نیاز آن مورد بررسی قرار بگیرد که هدف مقاله حاضر همین موضوع می باشد. (چرا سیستمی که می تواند به نحو احسن ساختار اقتصاد انرژی و آب را مدیریت کند و با کمترین هزینه بیشترین بازدهی را در کمترین زمان ممکن داشته باشد نباید از حمایت های ارگان های زیربط برخوردار شود؟

مضاف بر اینکه این سامانه، لوح تقدیری در سال اصلاح الگوی مصرف نیز دریافت نموده است. همچنین از آنجایی که امسال (۱۳۹۱)، سال تولید ملی و حمایت از سرمایه ملی است؛ ارگانها موظفند حامی چنین سامانه هایی باشند)

تولید علوفه با روش آبکشت

توجه به روش آبکشت با هدف تولید انبوه علوفه از اواسط دهه ۱۹۵۰ (در جنگ جهانی به علت غیر قابل کشت شدن زمین های کشاورزی) در بعضی از نقاط جهان، به ویژه در کشور های غربی و استرالیا آغاز شد (۱۲). در ایران نیز کارهای انجام شده در این زمینه، به سال های بعد از انقلاب مربوط می شود (۱). برای این منظور اتاقک هایی ساخته شده که به صورت سیستم کاملا بسته بوده و شرایط رویش بذر و رشد گیاه (شامل نور، رطوبت، دما و تهویه) در آن فراهم شده است. اتاقک هایی که تاکنون ساخته شده است غالبا با ابعاد ۱۱×۳×۳ متر بوده که ظرفیت تولید یک تن خوراک دام تازه در روز را دارا می باشد که در آن کلیه عوامل محیطی مانند دما، رطوبت و نور به صورت خودکار قابل تنظیم می باشد (۱۹). البته اندازه و ابعاد اتاق های کشت

بستگی به شرایط و اهداف استفاده از آن‌ها متفاوت است. اتاق‌های کشت که تاکنون در ایران ساخته شده است با ارتفاع کمتر از ۳ متر و طول حدود ۴ متر می‌باشد (۴،۲).

در این سیستم، برای نوردی گیاه عمدتاً از وسایل مصنوعی مثل انواع لامپ (معمولی و فلورسنت) استفاده می‌شود.

استفاده از وسایل گردش هوا، عامل مهم دیگری است که ضمن جلوگیری از مبتلا شدن گیاه به بیماری‌های قارچی (پس با استفاده از وسایل گردش هوا از مبتلا شدن گیاه به بیماری‌های قارچی جلوگیری می‌شود) امکان تبادل اکسیژن و دی‌اکسید کربن را در اتاق کشت فراهم می‌سازد. گرمای مورد نیاز در دوره روشنایی که به منزله روز محسوب می‌شود حدود ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتیگراد به مدت ۱۶ ساعت در شبانه روز پیشنهاد شده است (۲۱). آبیاری با استفاده از پمپ و شبکه لوله کشی بر اساس روش پاشش آب بر روی سینی‌های کشت شده می‌باشد به نحوی که **با تناوب‌های یک دقیقه آب پاشی به ازای هر ۱۵ تا ۳۰ دقیقه، سیستم آب دهی فعال می‌شود (این میزان آبیاری، عملاً باعث افزایش شدید انرژی مصرفی برای پمپ کردن این مقدار آب می‌شود و هیچ دستگاه استاندارد چینی حجم آبیاری را ندارد)**. مقدار مصرف آب در این روش برای هر کیلوگرم علوفه تولیدی **۱ تا ۲ لیتر می‌باشد (مصرف این مقدار آب، بسیار زیاد بوده و عملاً با مدیریت ساختار اقتصاد آب در تناقض است. مقدار مصرف آب برای تولید هر کیلوگرم آب در سیستم تولیدی تعاونی تحقیقاتی مهندسی مدیتک، ۰/۸۵ لیتر است)**. هر چند مقادیر بالاتر نیز گزارش شده است (۴). با توجه به این که گیاه خارج از خاک رشد می‌کند، کلیه نیازهای مواد مغذی که اغلب آن‌ها در خاک وجود دارد، در روش آبکشت می‌بایستی به طور مصنوعی تامین شود. بنابراین در این سیستم کشت، مخلوط غذایی متناسب با احتیاجات رشد گیاه مورد نیاز است (۱۷). در سیستم آبکشت، از دانه‌های بذری غلات علوفه‌ای، غالباً جو و یولاف، استفاده می‌شود. برای این منظور، بذربواری شده در آب خیسانیده شده و جهت پیش‌گیری از رشد قارچ‌ها از مواد ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود و زمانی که در مرحله جوانه زنی قرار دارد در سینی‌های مخصوص که معمولاً از جنس فایبر گلاس ساخته شده و ابعاد آن‌ها متناسب با قفسه‌های تعبیه شده در اتاق کشت می‌باشد، توزیع می‌شود و در اتاق کشت قرار می‌گیرد. میزان بذر مورد مصرف ۲/۵ تا ۵ کیلوگرم در هر متر مربع محیط کشت توصیه می‌شود (۷، ۱۲) با تنظیم درجه حرارت، حدود نور، رطوبت و تهویه، طی مدت حدود یک هفته، در هر سینی محصولی **سبز رنگ (آیا شما انتظار محصولی با رنگ متفاوتی داشته‌اید؟! این نوشته باعث می‌شود ذهنیتی ایجاد شود که این محصول در حقیقت علوفه نبوده و یک چیز سبز رنگ است!)** به صورت یک پارچه به دست می‌آید که شامل ریشه‌های سفید رنگ، بخش سبز شده با ارتفاع **حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر (این همان چند سانتیمتر مقدمه مقاله است که بر اساس تست‌های انجام شده توسط تعاونی مدیتک، این ارتفاع به حدود ۴۰-۳۵ سانتیمتر هم رسیده است. از دلایل عدم افزایش ارتفاع علوفه می‌توان به عدم مرغوبیت بذر، آبیاری زیاد و مدیریت ضعیف اشاره نمود)**، دانه‌های سبز نشده، پوسته و بدنه دانه‌های سبز شده می‌باشد (۱۱). نیروی انسانی مورد نیاز، در این سیستم تولید علوفه، بین ۲ تا ۴ نفر ساعت کار برای تولید ۱۰۰۰ کیلوگرم علف تازه در روز برآورد شده است (۳۲). اما با توجه به تخلیه روزانه یک تن علف سبز و نیز ضرورت آماده‌سازی علف تولیدی برای تغذیه دام، **به نظر می‌رسد (این مقاله اگر علمی است نباید به چیزهایی که فقط به نظر تان می‌رسد یا تصور می‌کنید اکتفا شود)**، نیروی انسانی مورد نیاز بالاتر از ارقام مذکور باشد (۵).

فرایند سبز شدن دانه و تغییرات در ترکیبات آن

فرایند سبز شدن دانه‌ها طی مراحل مختلف و متوالی شامل خیس خوردن و جذب آب، متورم شدن، پاره شدن پوسته اطراف رویان، فعال شدن رویان، جوانه زدن و رشد اندام‌ها مانند ریشه و بخش‌های هوایی انجام می‌شود که طی آن‌ها، آنزیم‌های تجزیه

کننده پروتئین ها ، چربی ها و نشاسته ، توسط سلول های اطراف رویان ، تولید می شود . آنزیم های مذکور سبب فعال شدن فرایند سوخت و ساز مواد ذخیره شده در دانه مانند نشاسته جهت تبدیل به انرژی مورد نیاز برای رشد رویان می گردند که در نتیجه مقدار مواد ذخیره شده (پروتئین ها ، نشاسته و چربی) کاهش می یابد (۱۳) .

نشاسته به قندهای ساده تبدیل می شود .نسبت ویتامین ها و نیز فیبر افزایش می یابد در حالی که ماده خشک و انرژی کاهش می یابد. کل مقدار پروتئین به همان اندازه اولیه باقی می ماند اما از نظر نسبی درصد آن افزایش می یابد چرا که بخشی از نشاسته مصرف می شود.(۲۵).

سوال ۱: ماده خشک و انرژی که کاهش یافته است به چه چیزی تبدیل شده است؟ با توجه به اینکه در این سیستم از نور بعنوان انرژی نیز استفاده شده است؟

سوال ۲: نسبت ویتامین ها و فیبر نسبت به چه چیزی افزایش یافته است؟

سوال ۳: نشاسته مصرف شده، صرف بوجود آمدن چه چیزی شده است؟

سوال ۴: آیا این تبدیل، جزئی از تولید محسوب نمی شود؟

سوال ۵: چرا در ادامه همین مقاله و مقاله ارائه شده در چهارمین همایش منطقه ای ایده های نو در کشاورزی سال ۱۳۸۸ صفحه ۶۱، مقدار ماده خشک را ۱۹ درصد ذکر نموده اید اما در اینجا اذعان به کاهش آن دارید؟ در کتاب ABC of Green Fodder این مقدار ماده خشک، ۲۸ درصد ذکر شده است.

در صورت استفاده از مواد نیتروژنه در محیط کشت ، امکان جذب و سنتز پروتئین و جبران پروتئین از دست رفته (این قسمت با جمله کل مقدار پروتئین به اندازه اولیه باقی می ماند) در انتهای صفحه قبل در تضاد است.) وجود خواهد داشت اما کیفیت پروتئین حاصله کاهش می یابد چرا که ممکن است (به چه دلیل لغت (ممکن است) برای رد این علوفه ذکر شده است؟ ایجاد شک و تردید در موضوعی، دلیل بر رد یا قبول آن نمی شود و نمی توان روی آن تصمیم قاطع گرفت. اما هدف مقاله که ایجاد تشویش اذهان عمومی تحقق می یابد!) بخش قابل توجهی از آن را نیتروژن غیر پروتئینی و حتی نیترات ها شامل شوند.(۳۰،۳۲).

غلظت ویتامین A و B کمپلکس، ریوفلاوین و B2 همچنین ویتامین های E و C در دانه سبز شده بالاتر است (۲۹) در عین حال سهم اصلی ماده خشک موجود در دانه سبز شده همان بخش دانه ای آن می باشد چرا که در زمان برداشت علف (که معمولاً یک هفته پس از کاشت می باشد) هنوز دانه ها کاملاً مورد استفاده قرار نگرفته و بخشی از دانه ها نیز سبز نشده اند (۱۸) (دانه های سبز نشده در حقیقت به معنای نامرغوب بودن بذور مورد استفاده یا مدیریت ضعیف تولید می باشد (اما همین بذور سبز نشده به دلیل جذب آب، هضم راحت تری خواهند داشت. کیفیت علوفه تولیدی نسبت مستقیم با بذور مورد استفاده دارد). بخشی نیز ریشه ها هستند که به صورت توده سفید رنگی ، طی دوره رویش دانه ها شکل گرفته اند ، اما بخش سبز شده درصد کمی از ماده خشک مجموعه را شامل می شود.

ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی علوفه تولیدی با روش آبکشت

دانه غلات ، از نظر تغذیه دام در دسته مواد متراکم انرژی زا محسوب شده که بخش اصلی آن ها را نشاسته شامل می شود . بدیهی است که با تغییر حالت دانه به شکل سبز شده (تغییر حالت اگر باشد شما باید بتوانید آن را به حالت اول برگردانید، آیا شما می توانید این شکل سبز شده دانه را به حالت قبل برگردانید؟ مثل تبدیل آب به یخ یا بر عکس؟) ، ترکیبات شیمیایی و غذایی آن نیز تغییر خواهد کرد .بررسی ها نشان داده است که در طول دوره جوانه زنی یا سبز شدن دانه ، فعالیت آنزیمی باعث ایجاد تغییراتی

در نشاسته، پروتئین و چربی های موجود در دانه و تبدیل این ترکیبات به فرم های ساده تر (همین فرم ساده تر باعث افزایش جذب میشود). می شود (۳۱،۲۷،۱۰) (ترکیبات مواد غذایی، هر چه بصورت ساده تر در آیند، جهت هضم، انرژی کمتری مصرف نموده و دام با راحتی و سهولت بیشتر آنها را هضم میکند که این خود یکی از دلایل برتری این علوفه است و به همین دلیل می بایست راندمان دامی بالا رود).

نشاسته به قندهای محلول باعث می شود که تا حدی در شکمبه بهتر مورد استفاده قرار بگیرد. مقایسه نتایج بررسی های آزمایشگاهی دانه گندم و علوفه سبزان نشان داد که میزان انرژی قابل متابولیسم پس از جوانه زدن معادل ۱۳/۴ مگاژول، در کیلوگرم ماده خشک و پروتئین خام آن نیز ۱۷/۴ درصد در ماده خشک بود (۱۶). طی یک آزمایش مشخص شد که بعد از هشت روز دوره رشد، ارزش پروتئین دانه یولاف از ۸ درصد به ۱۱/۵ درصد در ماده خشک علوفه سبز افزایش یافت (۹).

طی مطالعه ای (۲۹) که ارزش غذایی سورگوم پرتانن قبل و بعد از جوانه زنی مورد بررسی قرار گرفت، نتایج حاکی از آن بود که طی جوانه زنی سورگوم ارزش بیولوژیکی (Biological value)، پروتئین خالص قابل دسترس (Net protein utilization) و انرژی قابل هضم کاهش یافت اما نسبت خاکستر خام و چربی خام افزایش نشان داد. نتایج یک پژوهش حاکی از آن است که مقدار پروتئین دانه نوعی از باقلا از ۳۹/۵ درصد قبل از جوانه زنی به ۴۳/۵ درصد (در ماده خشک) پس از سبز شدن رسید اما کیفیت پروتئین در اثر جوانه زنی کاهش یافت که عمدتاً به کاهش نسبت اسید های آمینه گوگرد دار مربوط می شد (۱۳).

نتایج حاصل از پژوهشی که در ایستگاه تحقیقات دامپروری گلپایگان، در زمینه تولید علف جو به روش آبکشت انجام شد در جدول ۱ ارائه شده است (۲). به نحوی که در جدول نشان داده شده است، بازیافت محصول تولیدی بر حسب ماده خشک نسبت به دانه جو مصرف شده پایین تر بوده است در حالی که نسبت بخش های فیبری نیز افزایش اما بخش کربوهیدرات غیر فیبری، که عمدتاً منبع انرژی زایی محسوب می شود، روند کاهشی را نشان می دهد.

جدول ۱- عملکرد تولید و ترکیبات شیمیایی علف سبز جو تولید شده در اتاق کشت

دانه جو	علوفه در دوره های مختلف کشت (روز)			موارد اندازه گیری شده
	۸	۷	۶	
-	۱۰۵۶	۱۰۵۶	۱۰۵۶	جو مصرف شده (بر حسب ماده خشک) در هر سینی (گرم)
-	۷۵۸۰	۶۹۹۰	۵۱۸۰	علف تازه تولید شده در هر سینی (گرم)
-	۱۳/۲	۱۴/۳	۱۹/۳	درصد ماده خشک علف تازه
-	۱۰۰۰/۶	۹۹۹/۶	۹۹۹/۷	علف تولید شده (بر حسب ماده خشک) در هر سینی (گرم)
-	۹۴/۸	۹۴/۷	۹۴/۷	نسبت ماده خشک تولیدی به ماده خشک مصرفی (%)
ترکیبات علوفه تولیدی و دانه جو (بر حسب درصد در ماده خشک)				
	۱۱/۷	۱۴/۶۷	۱۳/۸۰	پروتئین خام
	۹/۳۹	۸/۲۱	۷/۷۲	پروتئین حقیقی
	۲/۳۴	۶/۴۶	۶/۰۸	پروتئین بر حسب نیتروژن غیر پروتئینی
	۲۰/۲	۳۵/۴	۳۱/۸	دیواره سلولی
	۷/۲	۱۷/۲	۱۵/۵	دیواره سلولی منهای همی سلولز
	۶۴/۶۵	۴۵/۱	۴۸/۴	کربوهیدرات غیر فیبری

با نظری به جدول صفحه قبل به نتیجه می‌رسیم در هر سینی ۵۶ گرم ماده از بین رفته است. با توجه به اینکه ماده و انرژی هیچگاه از بین نمی‌رود بلکه از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود و با توجه به فرمول مشهور $E=mc^2$ تبدیل هر گرم ماده به انرژی، تولید انرژی معادل ۲۵۰۰۰ کیلووات در ساعت (kW/h) می‌نماید:

$$25000 \times 56 = \text{تعداد سینی‌ها} = \text{انرژی تولید شده}$$

با اطلاعات فوق دیگر چه نیازی به ساخت راکتور اتمی داریم!؟

لذا توجه دانشمندان اتمی را به یک روش جدید تولید انرژی (برق ارزان قیمت بدون راکتور اتمی) توسط محققین مرکز تحقیقات علوم دامی جلب می‌نماییم!

با این روش از تحریم هم خارج می‌شویم!

با شروع مرحله جوانه زنی در دانه جو، میزان ماده خشک، پروتئین، قندها و نشاسته طی گذشت زمان در معرض تغییر قرار می‌گیرد به نحوی که باز یافت ماده خشک در جو سبز شده از هر کیلوگرم دانه کشت شده، طی مدت حدود ۱۰۰ ساعت ممکن است تا ۵ درصد کاهش پیدا کند. مطالعات نشان داده است که میزان کل مواد قندی تا ۹۶ ساعت افزایش و پس از ۱۲۰ ساعت کاهش یافته و نشاسته نیز از ۵۱/۳ به ۴۲/۳ در صد در ۱۲۰ ساعت کاهش یافته است (۱۷،۱۳).

بررسی‌ها نشان داده است که میزان وزنی (بر حسب ماده خشک) دانه جو پس از سبز شدن کاهش می‌یابد که این کاهش با افت انرژی و مواد نشاسته‌ای همراه است اما نسبت فیبر و دی‌گلیسریدها افزایش می‌یابد. به طور کلی، در طول دوره سبز شدن دانه وزن ماده خشک، کربوهیدرات‌های غیر فیبری و انرژی خام به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد اما میزان پروتئین موجود در گیاه چندان تغییری نمی‌کند. (در قسمتی از مقاله اشاره به کاهش پروتئین، در قسمتی دیگر اشاره به افزایش پروتئین (در جداول) و در قسمتی دیگر مانند اینجا به عدم تغییر پروتئین اشاره شده است. منظور از این همه فرافکنی غیر از تشویش اذهان عمومی چه می‌تواند باشد؟! از نظر اسیدهای آمینه نیز، پرولین، گلوتامیک اسید و سیستین کاهش، در حالی که آلانین و آسپارتیک اسید افزایش می‌یابد. میزان فیبر و همچنین غلظت اسیدهای چرب نیز با طولانی شدن دوره رشد روند افزایشی خواهد یافت (۳۱،۲۵،۱۵،۱۰).

عملکرد علوفه آبکشت در تغذیه دام

در خصوص کاربرد علف سبز تولید شده با روش آبکشت در تغذیه دام تاکنون پژوهش‌هایی انجام گرفته و گزارش‌هایی منتشر شده است. در آزمایشی که به مدت ۱۰۸ روز بر روی ۶۰ راس بره نر از توده نژادی ورامینی با میانگین وزنی 27 ± 2 کیلوگرم انجام شد، مشخص گردید که مصرف جو سبز شده در اتاق کشت در جیره غذایی نسبت به دانه جو، تفاوت معنی‌داری بر عملکرد پرواری نداشت (۱). در آزمایشی که بر روی گوسفندان پرواری نژاد سافولک انجام شد، از جو سبز شده به میزان ۱۰۵ گرم (ماده خشک در روز به ازای هر راس دام) در جیره غذایی استفاده شد اما نتایج نشان داد که اضافه وزن دام‌ها و ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد، که در آن‌ها جو به صورت دانه مصرف شده بود، مشابه بود (۱۴). استفاده از علوفه جو تولیدی به روش آبکشت در جیره غذایی میسر می‌شود و آواسی نیز بر عملکرد تولید مثلی و نیز تولید کمی و کیفی شیر میسر می‌شود (۱۵).

در مورد کاربرد علف سبز جو (تولیدی با روش آبکشت) در جیره غذایی گوساله‌های پرواری نیز آزمایش‌های محدودی انجام شده است. بر اساس یک گزارش، جایگزینی بخشی از دانه جو با جو سبز شده در اتاق کشت در جیره غذایی گوساله‌های نر پرواری اثر معنی‌داری بر عملکرد دام‌ها نداشت (۵). در گزارش دیگری چنین آمده است که مصرف جو سبز شده در جیره غذایی گوساله‌های نر در مقایسه با

جیره شاهد تفاوتی را در عملکرد پرواری نشان نداد (۲۱) اما در جای دیگری چنین گزارشی شده است که مصرف جو سبز شده در جیره غذایی گوساله های پرواری عملکرد رشد بهتری را در بر داشته است (۳۲).

پژوهش های محدودی نیز در ارتباط با استفاده از علوفه سبز آبکشت در جیره گاوهای شیری و گاو میش انجام شده است (۲۷، ۳۰، ۲۳، ۱۸). در آزمایشی که بر روی گاوهای آمیخته (بوس ایندیکوس × بوس تاروس) انجام شد، مصرف علوفه جو دریافتی به صورت تغذیه اختیاری حدود ۵۰/۳۸ کیلوگرم در روز یعنی معادل ۷/۱۳ کیلوگرم ماده خشک بود. میانگین ماده خشک دریافتی از علف جو ۱/۹۳ درصد از وزن بدن و میانگین شیر تولیدی نیز ۹/۱۳ کیلوگرم در روز بود. در عین حال، مصرف این علوفه به دلیل حجیم بودن و دارا بودن رطوبت بسیار بالا، سبب محدود شدن ماده خشک دریافتی شد (۲۵).

در آزمایش دیگری که علف جو تولید شده با روش آبکشت در جیره غذایی گاوهای آمیخته (هلشتاین × بومی) جایگزین بخشی از علوفه و کنسانتره گردید، اثری بر میزان خوراک مصرفی (بر مبنای ماده خشک) و عملکرد تولید شیر مشاهده نشد (۲۷). در حالی که پژوهشگران دیگری اثر جایگزین علوفه سبز جو را در جیره غذایی گاو شیرده مورد بررسی قرار دادند و اظهار نمودند که عملکرد شیر ۸/۷ درصد افزایش داشت ولی چربی شیر کاهش نشان داد. **پژوهش گران دیگری استفاده از علوفه سبز شده به روش آبکشت را به عنوان مکمل جیره غذایی گاوهای شیری، در فصل کمبود علوفه، مورد بررسی قرار دادند و دریافتند گاوهایی که از این علوفه تغذیه شدند نسبت به گاوهایی که در مرتع چرا نموده و خوراک دستی آن ها از علف چمنی تامین شد وضعیت بدنی بهتری را نشان دادند (۲۳). (که نشانگر برتری علوفه هیدروپونیک به علوفه مرتع است)**

(با توجه به اینکه کشور عزیزمان ایران از نظر اقلیمی در منطقه خشک قرار دارد و چند سالی است که در شرایط خشکسالی بحرانی به سر میبرد و این روند (طبق آمار هواشناسی و مطالعه چرخه های خشکسالی و ترسالی) حداقل تا سال ۲۰۱۴ ادامه خواهد داشت، آیا این محققین! برای تغذیه دامها در این برهه های خشکسالی شدید، تاکنون راه حلی اندیشیده اند؟

مضاف بر اینکه در دوره های ترسالی، می توان از آب، زمین و انرژی موجود برای تولید محصولات استراتژیکی مانند گندم، جو، سیب زمینی، گیاهان روغنی، دارویی و... استفاده نمود و قسمتی از علوفه مورد نیاز دامها را از طریق کشت هیدروپونیک با حداقل هزینه و مصرف نهاده ها در محل دامداری تامین کرد که خود باعث حذف هزینه حمل و نقل و واسطه های خواهد شد).

جمع بندی نتایج پژوهش های انجام شده و نتیجه گیری

گرچه در زمینه فن آوری تولید علوفه با روش آبکشت و نیز عملکرد محصول تولیدی در تغذیه دام تاکنون در خیلی از نقاط جهان تلاش هایی انجام شده است اما تاکنون هیچ یک از آنها در جهت توسعه این فن آوری، با هدف تامین علوفه جهت واحد های دامپروری، توجهی را ارائه نداده است (صرفاً با این پاراگراف؛ نه فقط ۱۰ سال عملکرد اداره امور عشایر سیستان و بلوچستان زیر سوال رفته است! بلکه اعداد و ارقام تعاونی مدیتک که بر اساس جمع آوری و منظم ساختن اعداد همین گردآوردندگان نیز تهیه شده، هیچگاه مورد بررسی شان قرار نگرفته است. زیرا کسی که خود را به خواب میزند، به هیچ طریقی از خواب بیدار نمی گردد.) به نحوی که امروزه به جز موارد استثنائی (با اهداف تحقیقاتی یا تفننی یا موارد خاص) (موارد خاص چیست؟ تفننی در کجا بوده؟ آیا تحقیق در دنیا استثناء است یا شما در موارد استثنائی تحقیق می کنید!؟) چنین سیستم هایی در دنیا به منظور تولید علوفه مورد استفاده قرار نمی گیرد. (حداقل ۵۰ فیلم از کشورهای مختلف و شرکتهایی که اقدام به تولید این نوع علوفه (هیدروپونیک) نموده اند در اختیار تعاونی مدیتک است که در اینترنت نیز قابل دسترسی هستند؛ همچنین سایتهای مختلف اینترنتی نیز به ارائه این اطلاعات

میردازند) در ایران نیز طی ده ساله اخیر افراد و شرکت هایی در این راستا تلاش نموده اند اما غالب آنها با هدف ساخت اتاق کشت و تامین بازار فروش آن مبادرت ورزیده اند.

آنچه که در زمینه توجیه کاربرد این فناوری اهمیت دارد، نسبت بازیافت مواد مغذی در دانه سبز شده حاصل از دانه مورد استفاده می باشد که تاکنون بالاتر از دانه مصرف شده برای کشت نبوده است. در خصوص سبز نمودن جو و تبدیل آن به علف سبز تازه، آزمایش هایی انجام شده است که غالبا مقدار علف تولیدی به ازای هر کیلوگرم دانه جو مصرفی را بین ۵ تا ۸ کیلوگرم به دست آورده اند که **بخش اصلی آن را آب تشکیل می دهد.** (اگر ماده خشک را ۱۹ درصد بر اساس جدول ارائه شده حساب کنیم، ماده خشک علوفه حاصله بین ۹۵۰ تا ۱۵۲۰ گرم از ۹۰۰ گرم ماده خشک دانه جو خواهد بود. پس کسری ماده خشک نداشته ایم. در ضمن تولید علوفه سبز در جهان بین ۶ تا ۸ کیلوگرم بوده و بر اساس نوشته دیگری از نویسندگان همین مطلب ۵/۸ کیلوگرم در روز ششم بوده است. تقریب زدن ۵/۸ به ۵ به نظر شیطنت نویسندگان بوده است!) البته در مواردی که دانه جو به خوبی بوجاری شده و به صورت خالص با قدرت جوانه زنی بالا استفاده شود، میزان تولید علف سبز به ازای هر کیلوگرم افزایش خواهد یافت.

خلاصه اینکه، وقتی دانه هایی مانند جو به مدت یک هفته در محیط رویش قرار می گیرد مقدار زیادی آب جذب نموده و رویان آن جوانه زده و رشد می کند که به دنبال آن بخش سبزینه فعال شده و بخش علوفه ای به **ارتفاع چند سانتیمتر (ارتفاع - ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر چند سانتیمتر نیست.)** بوجود می آورد. برای چنین فرایندی مواد غذایی ذخیره شده در دانه مصرف شده و مورد سوخت و ساز قرار می گیرد که مهم ترین این مواد نشاسته ذخیره شده در دانه می باشد که از نظر مقدار کاهش پیدا می کند. بنابراین ریشه دوانی و تولید سبزینه، محتویات بذر مصرف می شود و **قسمتی نیز به صورت انرژی از سیستم خارج می گردد.** (این انرژی چیست و چگونه خارج می شود؟)

پس از طی یک هفته، یعنی زمان برداشت و مصرف علف تولیدی، محصول بدست آمده مجموعه ای از ریشه و سبزینه و دانه نیمه تخلیه شده همراه با دانه های سبز نشده خواهد بود که **حاوی ۸۰ تا ۹۲ درصد رطوبت (بر اساس کدام منبع، اگر ۹۲ درصد رطوبت داشته باشد یعنی ۸ درصد ماده خشک دارد و یعنی ۵۵ کیلو از ماده خشک اولیه کم شده است؟ دوباره نظرتان را به $E=mc^2$ جلب می نمایم.)** می باشد به نحوی که اگر خشک شود **ممکن است** حتی وزن خشک آن به اندازه وزن دانه به کار گرفته شده نباشد. در این صورت می توان نتیجه گرفت که از نظر توازن مواد مغذی (مواد مغذی تولیدی نسبت به مواد مغذی مصرف شده) در **واقع تولیدی صورت نگرفته است.** (لطفا تولید را تعریف کنید! نویسندگان در جایی به تولید علوفه سبز تازه، در جایی به تغییر حالت، در جایی به چیز سبز رنگ و... اشاره کرده اند. بهتر نبود جهت نگارش چنین فرافکنی هایی توسط دو نفر تغذیه علوم دام حداقل یک نفر کارشناس زراعت، خاکشناسی (هیدروپونیک)، اقتصاد کشاورزی، آب، گیاه شناسی، اقتصاد و... در کنار تیم خود قرار می دادند تا به نتایج صحیح و عاقلانه و قابل ارائه در همایش ها یا کنفرانس ها و... می رسیدند و نه به تخریب خود و سازمان خود و نه به خیانت به نظام اسلامی می پرداختند!) حال چنانچه جوانه زدنی و سبز شدن دانه به عنوان یک روش فراوری در نظر گرفته شود، باز هم بهبود قابل توجهی در ارزش غذایی محصول به دست آمده اتفاق نمی افتد به **جز این که هزینه هر واحد مواد مغذی را افزایش می دهد.** (نتیجه گیری بر اساس اعداد و ارقام اشتباه، دقیقا در راستای هدف مقاله و ایجاد تشویش اذهان عمومی است)

تاکنون نتایج ضد و نقیضی در مورد اثر مصرف علوفه تولیدی با روش آبکشت در تغذیه دام و عملکرد تولید دام ها در نتیجه مصرف آن گزارش شده است. بعضی از گزارش ها حاکی از آن است که عملکرد تولید شیر ۱۰ الی ۱۵ درصد افزایش یافته است. در عین حال گزارش های دیگری حاکی از آن است که مصرف علف سبز تولید شده با روش آبکشت در **جیره های غذایی**

گاوهای شیری و پرواری برتری خاصی را نشان نداده است (پس می‌تواند جایگزین بخشی از خوراک دام شود. چیزی که در این مقاله سعی بر نقض کردن آن دارند.) در حالی که هزینه قصیل تولیدی در مقایسه با دانه اولیه مصرف شده به مراتب بالاتر بوده است یعنی این که هر کیلوگرم علف تولیدی (بر حسب خشک) نسبت به دانه که به حالت خشک می‌باشد بالاتر بوده است که این خود سبب بالا رفتن هزینه خوراک می‌گردد. (بر اساس یک جدول اعداد دلاری، نظر مخاطب محترم را به این نکته جلب می‌نماییم که بر اساس محاسبات در سال ۸۷ با جو هر کیلوگرم ۲۵۰۰ ریال، قیمت علوفه هیدروپونیک هر کیلوگرم ۴۵۳ ریال بوده است و نه ۸۵۷ ریال و این بدان معنی است که محققین محترم بررسی چنین موضوع مهمی را که می‌تواند جایگزین بخشی از تغذیه دام شده و به رفع بحران کمک نماید، با یک بار آزمایش رد نموده و دائم با تاکید بر تک آزمایش که درست بودن یا نبودن آن به نظر همین محققین دچار شبهه است، به رد کلیت این روش جهانی اصرار دارند. و در یک جمله از سه لغت (بالا) استفاده کرده‌اند تا سبب شبهه اضافه شوند.)

البته در مواردی که دام‌ها با سوء تغذیه مواجه بوده و به جیره غذایی کافی و متوازن دسترسی نداشته باشند، استفاده از علف آبکشت سبب بهبود وضعیت و عملکرد می‌گردد اما در این موارد نیز جای سوال باقی خواهد بود که تبدیل دانه به حالت سبز شده (با صرف هزینه اضافی برای تبدیل) و سپس استفاده از آن در تغذیه دام‌ها نسبت به مصرف مستقیم دانه، از نظر عملکرد و نیز هزینه چه وضعیتی خواهد داشت.

پژوهش‌های محدود انجام شده در شرایط ایران که عموماً بر اساس تبدیل دانه جو به صورت سبز شده در اتاق کشت انجام شده است، حاکی از آن است که با استفاده از فن آوری‌های موجود، تبدیل دانه جو به حالت سبز شده نسبت به مصرف مستقیم دانه جو در تغذیه دام‌ها مزیتی را در تولیدات دامی نداشته بلکه تا حد زیادی سبب بالا رفتن هزینه خوراک گردیده است (این علوفه در دنیا به "علوفه ارزان" مشهور است) چراکه با تبدیل دانه جو به حالت سبز شده میزان نسبی ماده خشک و مواد غذایی که از طریق جو سبز شده به دست می‌آید، بالاتر از ماده اولیه مصرف شده جهت کشت نبوده است (با توجه به مقالات و جداول ارائه شده توسط نویسنده، هر ۱۳/۵ گرم دانه جو به ۱۹ گرم علوفه خشک تبدیل می‌شود. یعنی ۵/۵ گرم به ازای ۱۳/۵ گرم که حدوداً ۴۰ درصد افزایش ماده خشک داشته‌ایم). گرچه با جذب آب بخشی از محتویات دانه به ریشه و سبزینه تبدیل شده که ظاهراً چندین برابر وزن دانه اولیه خواهد بود اما بخش اصلی آن را آب تشکیل می‌دهد که وزن علوفه منهای آب معادل یا کمتر از وزن دانه اولیه مصرف شده بوده و قیمت آن نیز به مراتب بالاتر از دانه اولیه خواهد بود.

علاوه بر این، به دلیل امکان آلوده شدن محیط کشت و علف تولیدی به قارچ‌ها و کپک‌های مشکل‌زا و ایجاد مشکلات بهداشتی در دام‌ها ناگزیر می‌بایستی از مواد ضد عفونی کننده در سیستم استفاده شود که این خود از عوامل محدود کننده و افزایشنده هزینه به شمار می‌رود. (همانگونه که در بخش تولید علوفه به روش آبکشت همین مقاله ذکر شده: استفاده از وسایل گردش هوا، عامل مهم دیگری است که ضمن جلوگیری از مبتلا شدن گیاه به بیماری‌های قارچی، امکان تبادل اکسیژن و دی‌اکسیدکربن را در اتاق کشت فراهم می‌سازد - پس بنابراین با کنترل دقیق و وضعیت تهویه نیازی به هزینه کردن اضافی نخواهد بود!) علاوه بر این علیرغم گذشت چندین دهه از شروع فعالیت این فن آوری در جهان، هنوز تولید علوفه با روش آبکشت، در واحد‌های دامپروری که با هدف اقتصادی به تولید شیر و گوشت اشتغال دارند گسترش نیافته است.

در یک محاسبه اقتصادی، قیمت تمام شده جو سبز شده به روش آبکشت برآورد گردید و با دانه جو مقایسه شد (گراوردندگان در مقدمه آورده‌اند: در چنین مواردی ممکن است بتوان خوراک‌های متراکم مانند دانه غلات را به مناطق بحرانی وارد و در تغذیه دام‌ها مصرف نمود اما با توجه به اینکه نشخوارکنندگان نیاز به علوفه (جهت تامین مواد مغذی و فیبر) دارند، تامین علوفه در کنار

مواد متراکم اجتناب نا پذیر می باشد. پس ضمن اینکه مقایسه دانه با علوفه اشتباه است، اعداد محاسباتی علوفه نیز در جدول متعلق به تک آزمایش ایشان بوده که با دستگاه نامناسب به اعداد نامناسب ختم شده است. توجه خواننده را به اعداد بدست آمده در همان زمان جداول پیوست ۱ و ۲ مدیتک جلب می نمایم) که نتایج آن در جدول ۲ (چنانچه در جدول مشاهده می شود قیمت بر اساس دلار است. ارائه شده است.

جدول ۲- برآورد قیمت تمام شده جو سبز شده و مقایسه آن با دانه جو

قیمت دانه جو با ۹۰٪ ماده خشک	۰/۳ دلار به ازای هر کیلو گرم
قیمت دانه جو بر اساس ۱۰۰٪ ماده خشک	۰/۳۳ دلار به ازای هر کیلو گرم
قیمت انرژی دانه جو (حاوی ۱۱ مگاژول انرژی در کیلو گرم)	۳/۰۳ سنت به ازای هر مگاژول
قیمت پروتئین دانه جو (حاوی ۱۰٪ پروتئین خام)	۳/۳۳ دلار به ازای هر کیلو گرم
قیمت جو سبز شده تازه (با احتساب ۱۲٪ ماده خشک)	۰/۰۷ دلار به ازای هر کیلو گرم
قیمت جو سبز شده بر اساس ۱۰۰٪ ماده خشک	۰/۵۸۳ دلار به ازای هر کیلو گرم
قیمت انرژی دانه جو (با فرض دارا بودن ۱۱ مگاژول انرژی در کیلو گرم)	۵/۳ سنت به ازای هر مگاژول
قیمت پروتئین جو سبز شده (با فرض ۱۹٪ پروتئین خام در ماده خشک)	۳/۴۳ دلار به ازای هر کیلو گرم

(ماخذ: ۳۱)

با توجه به مطالب ارائه شده به نظر میرسد واحد پول کشور در این مقاله تغییر یافته است یا ما یکی از ایالات آمریکا شده ایم و یا نویسندگان...! زیرا ارائه جدول دلاری برای تصمیم گیری یک محصول ریالی اشتباه محض علمی و عملی است. چرا اگر جدول صحیح است، در تمام دنیا این علوفه به علوفه ارزان مشهور است؟ نکته دیگر اینکه در جدول صفحه بعد، مقدار پروتئین ۱۵ درصد ذکر شده است! و قیمت پروتئین بر اساس ۱۰ درصد پروتئین و در جدول بعدی بر اساس ۱۱ درصد پروتئین محاسبه شده است! در ضمن در هیچکدام از این جداول از قیمت ویتامین ها و مواد تشکیل شده دیگر بدست آمده، محاسبه ای به میان نیامده است)

همان طوری که ارقام جدول نشان می دهند ، قیمت تمام شده هر کیلو گرم ماده خشک جو سبز شده ۱/۷۷ برابر نسبت به دانه جو می باشد. قیمت تمام شده هر واحد انرژی و پروتئین حاصل از جو سبز شده نیز به ترتیب ۱/۷۵ و ۱/۰۳ برابر نسبت به انرژی و پروتئین دانه جو برآورد گردیده است.

با استفاده از نتایج یک پژوهش که در سال ۱۳۸۷ در کشور انجام شده است ، قیمت تمام شده علف جو تولیدی با روش آبکشت بر اساس علف تازه ، ماده خشک ، انرژی و پروتئین تولیدی بر آورد و نسبت به دانه جو مورد مقایسه قرا گرفت. نتایج این مقایسه در جدول ۳، نشان می دهد که هر کیلوگرم علف سبز جو در مقایسه با دانه جو بر اساس ماده خشک و نیز ارزش غذایی به مراتب بالاتراز دانه جو بوده است.

جدول ۳- برآورد قیمت تمام شده (ریال) جو سبز شده و مقایسه آن با دانه جو

علوفه جو	دانه جو	
۸۵۷	۲۵۰۰	قیمت هر کیلو گرم دانه جو با ۹۰٪ ماده خشک و علوفه جو با ۱۹٪ ماده خشک
۴۵۱۰	۲۷۵۰	قیمت هر کیلو گرم دانه جو و علوفه جو بر اساس ۱۰۰٪ ماده خشک
۴۰۷	۲۵۰	قیمت هر مگاژول انرژی قابل متابولیسم دانه جو و علوفه جو (حاوی ۱۱ مگاژول انرژی قابل متابولیسم در کیلو گرم ماده خشک)
۳۰۰۷۰	۲۵۰۰۰	قیمت هر کیلو گرم پروتئین خام دانه جو (۱۱٪ پروتئین و علوفه جو (۱۵٪ پروتئین خام)

(بر اساس اطلاعات ماخذ: ۶)

جدول ۱ مدیتک: برآورد قیمت تمام شده (ریال) جو سبز شده مدیتک و مقایسه آن با دانه جو

نسبت علوفه به دانه	علوفه هیدروپونیک	دانه جو	متغیرها
۰/۱۸۱	۴۵۳	۲۵۰۰	قیمت هر کیلوگرم دانه جو با ۹۰٪ ماده خشک و علوفه جو با ۱۹٪ ماده خشک
۰/۸۵۸	۲۳۸۴	۲۷۷۸	قیمت هر کیلوگرم دانه جو و علوفه جو با ۱۰۰٪ ماده خشک
۰/۸۶	۲۱۵	۲۵۰	قیمت هر مگاژول انرژی قابل متابولیسم دانه جو و علوفه جو (حاوی ۱۱ مگاژول انرژی قابل متابولیسم در کیلو ماده خشک)
۰/۶۹۹	۱۵۸۹۳	۲۲۷۲۷	قیمت هر کیلو پروتئین خام دانه جو (۱۱٪) و علوفه جو (۱۵٪)

با اینکه از نظر این تعاونی این مقایسه (دانه غلات با علوفه غلات) کاملاً اشتباه است ولی به دلیل اینکه ذهن خواننده را از تشویش نجات دهیم همان مقایسه اشتباه را با اعداد درست انجام داده ایم. چنانکه مشاهده می‌شود نه فقط جایگزین کردن علوفه هیدروپونیک جو به جای خود جو، مقرون بصرفه و اقتصادی می‌باشد؛ توجه خوانندگان را به مقدار پروتئین ۱۹ درصدی علوفه که در اینجا ۱۵ درصد به عمد اشتباه حساب شده است جلب می‌کنیم.

جدول زیر برآورد هزینه با دستگاه تولید شده توسط تعاونی مدیتک است که نشان می‌دهد از لحاظ اقتصادی کاملاً قابل توجیه است.

جدول ۲ مدیتک: تولید ۳۶۵ تن علوفه جو به روش هیدروپونیک بر اساس جو کیلویی ۲۵۰۰ ریال

۱	بذر	۱۵۰ کیلو هر روز	هر کیلو ۲۵۰۰ ریال	۱۳۶/۸۷۵/۰۰۰/- ریال
۲	آبیاری	یک متر مکعب در روز	هر متر مکعب ۱۲۰ ریال	۴۳/۸۰۰/- ریال
۳	مصرف برق	۱۰۰ kw در روز	۱۹ ریال	۶۹/۳۵۰/- ریال
۴	محلول تغذیه	۳۰۰۰۰ در روز		۱۰/۹۵۰/۰۰۰/- ریال
۵	نیروی کار	۸۰ کارگر روز در سال	هر کارگر روز ۱۵۰۰۰۰ ریال	۱۲/۰۰۰/۰۰۰/- ریال
۶	تعمیر، نگهداری و استهلاک		روزی ۱۵۰۰۰ ریال	۵/۴۷۵/۰۰۰/- ریال
		هزینه کل ۳۶۵ تن علوفه در سال		
		هزینه تولید هر تن علوفه		
		هزینه تولید هر کیلوگرم علوفه		
		۱۶۵/۳۴۳/۸۰۰/- ریال		
		۹۹۷/۴۵۲ ریال		
		۴۵۳ ریال		

لازم به ذکر است که دستگاه های جدید (نسل چهارم سال ۱۳۹۱) به مصرف برق ۱۰ کیلووات (۵± کیلووات) رسیده است. همچنین مصرف کود نیز بصورت ارگانیک شده و به حدود ۱۰۰۰۰۰ ریال در روز کاهش یافته است.

به هر صورت بررسی های محدود (که با یک بررسی گردآورندگان مقاله حاضر به بالا رفتن هزینه ها رسیده اند ولی هیچگاه مطالب خود را مرور نکردند و حتی حاضر به خواندن مطالب تعاونی مدیتک نیز نشده اند. چون کسانی که خود را به خواب می زنند هیچگاه بیدار نتوان کرد << به مثال قرآنی کر و کور و لال می شوند >>) به بالا رفتن هزینه انجام شده در ایران نیز نشان دهنده بالا رفتن هزینه و قیمت تمام شده جو سبز شده نسبت به دانه خشک می باشد به نحوی که علاوه بر عدم افزایش ماده خشک و مواد مغذی به دست آمده از هر واحد دانه مصرف شد (کلیه این مطالب در بالا پاسخ داده شده اند و نشان داده شده است که علاوه بر افزایش ماده خشک، هزینه ها نیز کاهش می یابد. مثلا با جو کیلویی ۷۰۰ تومان، شیر حدودا کیلویی ۲۳۷ تومان و گوشت حدودا کیلویی ۲۰۰۰ تومان خواهد شد)، ممکن است هزینه تمام شده نیز به مراتب بالاتر از قیمت دانه مصرف شده باشد که قابل توجه نخواهد بود. (پس امکان نیز دارد که هزینه تمام شده به مراتب کمتر نیز شده باشد که قابل توجه خواهد بود!)

نتیجه گیری:

اگر در ایران زندگی کنیم:

۱- واحد پول کشور ایران، ریال است.

۲- جداول محاسباتی، نشانگر توجه پذیر بودن طرح تولید علوفه هیدروپونیک ارگانیک و ارزان بودن آن نسبت به علوفه های مرتعی و زراعی است.

۳- صرف تولید علوفه هیدروپونیک ارگانیک بیانگر علمی بودن این تولید می باشد.

«پس مبحث علوفه هیدروپونیک علاوه بر علمی بودن، توجه اقتصادی نیز دارد و همانطور که در دنیا بعنوان علوفه ارزان معروف است، در ایران نیز علوفه ارزان و قابل دسترس و بدون هرگونه هزینه واسطه ای است»

منابع مورد استفاده

- 1- اسکندر شیری، ن . 1381 . استفاده از علوفه تازه تولیدی به روش هایدروپونیک در تغذیه بره پرواری . مجله دامدار . شماره . 135
- 2- اصغری تبریزی، م . 1386 . تعیین ارزش غذایی قصیل جو با روش هایدروپونیک به روش های آزمایشگاهی . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان .
- 3- رونقی ع، مفتون م . 1382 . کتاب هایدروپونیک (آبکشتی) شیراز : انتشارات دانشگاه شیراز 273 صفحه .
- 4- فضائلی، ح .، ع . گل محمدی، ع . ا . شعاعی، ن . منتجبی و ش . مشرف . 1387 . بررسی عملکرد تولید علف سبز جو با روش آب کشت در اتاق فلزی . مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور . دانشگاه فردوسی مشهد .
- 5 - گل محمدی، ح .، ع .، ح . فضائلی، م . زاهدی فر، ش . مشرف، م . کوهی حبیبی، م . صالحی، ن . منتجبی، ع . آذربایجانی و ع . ا . شعاعی . 1387 . بررسی عملکرد، ارزش غذایی و هزینه تولید علوفه سبز جو با روش آبکشت و استفاده از آن در گوساله های نر پرواری . مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور . دانشگاه فردوسی مشهد .
- 6 - گل محمدی، ح .، ع . 1388 . بررسی عملکرد تولیدی گاوهای شیری با استفاده از علوفه سبز تولیدی به روش آبکشت هایدروپونیک (پایان) نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان .

7-Al-Ajmi, A., A. Salih I. Kadhim and Y. Othman. 2009. Yield and water use efficiency of barley fodder produced under hydroponic system in GCC countries using tertiary treated sewage effluents. J. Phytol. 1(5) : 342-348.

8-Bull, R. C. and C. F. Peterson. 1969. Nutritive value of sprouted wheat for swine and poultry. J. Anim. Sci. 28: 856.

9-Chavan, J. k. and S. S. Kadam. 1989. Nutritional improvement of cereals by sprouting. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 28(5) : 401-437

10-Chung, T., N. Ensim and J. Nwokoho. 1989. Composition and digestibility in sprouted barley and canola seeds. Plant Foods Hum. Nutr. 39(3) : 267-268.

11-Cropking. 2007. Graze green fodder production system. Available online <http://www.grazegreen.com/features.html>

12-Cuddeford, D. 1989. Hydroponic grass. In Prac. 11(5) : 211-214.

13-Dagnia, S., D. Petterson R. Bell and F. Flanagan. 1992. Germination alters the chemical composition and protein quality of lupin seed. J. Sci. Food Agric. 60(4) : 419-423.

14-Dimirov, I., I. Iranorr and P. Cenador. 1989. Effect of supplements of hydroponics sprouted barley to diets for fattening lambs. CAB Publication Abstract Data: Nutrient Abstract and Reviews, Series B. 60321, 1988, 58.

15-Eshayah, F. A. and J. Abu Omar. 2004. A new Source of Fresh Green Feed (Hydroponic Barley) for Awassi sheep. An-Najah National University. Nablus. Plestine.

16-Farlin, S., D. J. H. Dahmen and T. D. Bell. 1971. Effects of sprouting on nutritional value of wheat in cattle diets. Can. J. Anim. Sci. 51 : 147-151.

- 17-Fazaeli, H. 2008. Effect of nutrients solution on yield and chemical composition of hydroponic fodder at different days. 13th Asian Australasian congress of animal production. Vietnam.
- 18-Grigorev, N. G., A. L. Fitsev and T. I. Lesnitskaya. 1986. Nutritive value of hydroponics feed and its use for feeding high-yielding cows. *Selskokhozyaist Vennaya Biologiya*. 7 : 47-50.
- 19-Kruglyakov, Yu. A. 1989. Construction of equipment for growing green fodder by a hydroponic technique. *Traktory-I Sel'skokhozyaistvennyye Mashiny*. 6 : 24-27.
- 20-Mansbridge, R. J. and B. J. Gooch. 1985. A nutritional assessment of hydroponically grown barley for ruminants. *Anim. Produc.* 40 : 569-570.
- 21-Mooney, J. 2005. Growing Cattle Feed Hydroponically. *Meat and Livestock Australia*.
- 22-Morgan, J., R. R. Hunter and R. O'Haire. 1992. Limiting factors in hydroponic barley grass production. 8th International congress on soil-less culture, Hunter's Rest, South Africa.
- 23-Mulea, C. R., H. E. Rodriguez, O. Ruiz, A. Flores, J. A. Grado and C. Arzola. 2005. Use of green fodder produced in hydroponic system as supplement for lactating cows during the dry season. *J. Anim. Sci.* 83 (Suppl.2).
- 24-Myers, J. R. 1974. Feeding Livestock from the Hydroponic Garden. Agriculture Department. Phoenix Arizona State University
- 25-Pandey, H. N. and N. N. Pathak. 1991. Nutritional evaluation of artificially grown barley fodder in lactating crossbred cows. *Ind. J. Anim. Nutr.* 8(1) : 77-78.
- 26-Peer, D. J. and S. Leeson. 1985. Nutrient content of hydroponically sprouted barley. *Anim. Feed Sci. Technol.* 13 : 191-202.
- 27-Reddy, M. R. and D. N. Reddy. 1991. Supplementation of barley fodder to paddy straw based rations of lactating cows. *Ind. J. Anim. Nutr.* 8 (4) : 274-27.
- 28-Savelkoul, F., H. Boer, S. Tamminga, A. J. Sehepers and L. Elburg. 1992. In vitro enzymatic hydrolysis of protein pattern change of Soya and faba bean during germination. *Plant Foods Hum. Nutri.* 42(3) : 275-284.
- 29-Shem, M., F. Lekule G. Zakayo and B. Eggum. 1990. Nutritive value of germinated and un-germinated high tannin sorghum for growing pig. *Acta Agri. Scand.* 40(3) : 253-258.
- 30-Sial, M., T. Ahmad and M. Afzal. 1977. A study on the Nutrient value of barley malt sprouts for lactating buffalo. *J. Agric. Res. Pakistan.* 15(1) : 51-59.
- 31-Smith, D. B. 1972. The amino acid composition of barley grain protein during development and germination. *J. Anim. Sci.* 78 : 265-273.
- 32-Sneath, R. and M. Felicity. 2003. Review of Hydroponic fodder production for beef cattle, ISBN: 1-74036- 503 8
- 33-Tudor, G., T. Smith and F. Shallcros. 2005. The performance of Droughtmaster steers fed hydroponically grown sprouted barley fodder. Department of Agriculture Government of Western Australia. Miscellaneous Publication.

Evaluation the performance of hydroponic technology,s for green fodder production

Since, the shortage of water and fertile land resources became worrying issues in the universe including Iran, scientists are zooming to find out any way to produce required safe feedstuffs for nourishing the animals. But it doesn't mean it should cost skyscraper. Moreover, to find appropriate strategy of forage production is

indispensable. Intensive hydroponic system as a fast growing method has been considered in which, seeds are planted in a container and green fodder will be harvested after one week period. In this technique, the seeds will be soaked in water over night and then planted in chambers, where the germination and emerging roots will begins. So, the areal part will grow about 20cm during one week. The most grain which is used in this system for green fodder production is barley. In ancient era, as nations culture in Iran, first few days of spring season (Nowrooz festival) every family were busy to produce green leafy vegetations through sowing wheat, lentil or moong seeds at home on a plates or tray. Since last decades, this technology has been developed for green fodder production in some countries, where special rooms or chambers are manufactured in which growing conditions are provided. The end product will be a mixture of green forage, white roots, seed hulls and non germinated seeds will contain about 80-90 percent moisture and maximum dry matter obtained per kg of seed will not be exceeded from the initial dry matter spent, as seed grain. There are contradictory reports, regarding the nutritive value of hydroponic green fodder and its performance in animal nutrition. Some information indicated a 10-15 percent of improvement in animal performance by using this fodder, while, other author reported as no advantages found in animal performance by giving green fodder. Moreover, the cost was increased in green fodder comparing to the initial grain.

Key words : hydroponic, green fodder, performance

3

Evaluation the performance of hydroponic technology for green fodder production

Abstract

Regarding the limitation of water and fertile soil in Iran, consider to find out appropriate strategy of forage development is indispensable. Intensive hydroponic system as a fast growing method has been considered in which, seeds are planted in a container shape room or chamber and green fodder harvested after one week. Similar method in small scale of seed growing has been used in Iranian families since long times as National Nowrouz Green. Since last decades, this technology has been developed for green fodder production in some countries, where special rooms or chambers are manufactured in which growing conditions are provided. The most grain which is used in this system for green fodder production, is barley where. The seeds are soaked in water over night and then planted in chamber, where the germination and running roots will be started, and then the green areal part will reach about 20 cm during one week. A considerable portion of preserved seeds starch will be used for the process where it is converted to root and green parts. Therefore the final product will be a mixture of green forage, white roots, seed hulls and non germinated seeds that contained about 80-90 percent water but the maximum amount of dry matter obtained per kg of seed will not be exceeded from the initial dry matter spent, as seed grain.

There are contradictory reports, regarding the nutritive value of hydroponic green fodder and its performance in animal nutrition. Some information indicated a 10-15 percent of improvement in animal performance by using this fodder but the others pointed out that no advantages found in animal performance when the green fodder

used in the diets wherever the cost was increased in green fodder comparing to the initial grain. Recently there are some challenges about development of hydroponic green fodder system in Iran, therefore the present paper will discuss about this field.

Key words : hydroponic, green fodder, performance__