تولید علوفه هیدروپونیک و کاربرد آن در تغذیه دام

ناصر محمودنیا[۱] و منصور خرمالی[۲]

[۱]کارشناس ارشد تغذیه دام و [۲] کارشناس تکثیر و پرورش آبزیان دانشگاه گنبدکاووس

naser_mahmoudnia@yahoo.com

چکیده

استفاده از جوانه‌های تازه غلات در رژیم غذائی دام‌ها می‌تواند اثرات قابل توجهی در عملکرد آنها داشته باشد. این غذاها با افزایش فعالیت آنزیمی در شکمبه دام موجب جذب بهتر عناصر غذائی، آزادسازی انرزی و افزایش عملکرد آنها می-گردند. تولید علوفه به روش هیدروپونیک یعنی جوانه‌زنی بذر در محیطی عاری از بیماریهای تغذیه‌ای دام که این فرآیند در شرایط بدون خاک با امکان تولید متراکم و استفاده بهینه از آب و مواد غذائی انجام می‌شود. در این روش عمدتا از دانه جو استفاده می‌شود. کاربرد این روش در تولید علوفه سبز دارای مزایایی شامل کاهش مصرف آب، تولید پیوسته علوفه در سال، کاهش زمان تولید و نیروی کار، کاهش هزینه تولید و ارزش غذائی بالا می‌باشد. در این روش بذر بوجاری شده در آب خیسانده شده و زمانی که در مرحله جوانه زنی قرار می‌گیرد در سینی‌های پلاستیکی توزیع می‌شود. میزان بذر مورد مصرف حدود ۲/۵ تا ۵ کیلوگرم در هر متر مربع محیط کشت توزیع می‌شود. با تنظیم درجه حرارت، نور، رطوبت و تهویه طی مدت یک هفته در هر سینی محصول سبز رنگ به صورت یکپارچه به دست می‌آید که هنگامی که ارتفاع علوفه به ۲۰ سانتی متر رسید و یک پوشش متراکم گیاهی ایجاد نمود به دام خورانده می‌شود. تبدیل گیاهچه به گیاه کامل ۸ تا ۱۰ روز زمان می‌برد. یک کیلوگرم بذر بسته به نوع محصول مورد کشت ۶ تا ۱۰ کیلوگرم علوفه سبز خواهد داد.

کلمات کلیدی: هیدروپونیک، علوفه، عملکرد

مقدمه

استفاده از علوفه تولیدی به روش هیدروپونیک حدود ۵۰ سال است که شروع شده و رو به گسترش می‌باشد. بدین منظور اتاقک‌ها و یا گلخانه‌هائی ساخته شده که به صورت سیستم کاملا بسته بوده و شرایط رویش بذر و رشد گیاه (شامل نور و رطوبت دما و تهویه) در آن فراهم شده است و علوفه تولیدی بر اساس ظرفیت اتاقک‌های کشت از روزی ۲۰ تا ۳۰۰۰ کیلوگرم گزارش شده است. استفاده از این علوفه در این کشورها بصورت متراکم و با بهره‌گیری از امکانات گرمخانه‌ای و گلخانه‌ای رو به گسترش می‌باشد و علوفه تولیدی با این روش را علوفه سبز می‌نامند [2]. 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 می‌رود. به ویژه در موارد بحرانی و خشکسالی تامین علوفه جهت تغذیه دام‌ها در حد احتیاجات نگهداری نیز با مشکل مواجه می‌گردد. یکی از روش‌های که به ویزه طی چند دهه اخیر در بعضی از نقاط جهان مورد توجه قرار گرفته است تبدیل دانه‌ها به حالت سبز شده با استفاده از روش آبکشت یا هیدروپونیک طی مدت کوتاه چند روزه می‌باشد. تصور می‌شود که با این روش می‌توان در کوتاه مدت حجم زیادی از علوفه تامین نمود. هیدروپونیک یا کشاورزی بدون خاک عبارت است از رشد گیاهان در شرایط و محیط‌های بدون خاک که در آنها عوامل فیزیکی و شیمیائی موثر بر رشد گیاه بر اساس کاربرد روش‌ها و فنون علمی تحت کنترل قرار می‌گیرد[3]. سبز نمودن دانه‌هایی مانند گندم جو و غیره به عنوان سبزی نوروز یک سنت دیرینه مردم ایران محسوب می‌شود. طی قرون 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 [6]. برای این منظور اتاقک‌هایی ساخته شد که به صورت سیستم کاملا بسته بوده و شرایط رویش بذر و رشد گیاه (شامل نور، رطوبت و تهویه) در آن فراهم شده 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 تجربیاتی به دست آمده است. در اغلب مواردی که تاکنون این فنآوری با هدف تولید علوفه مورد استفاده قرار گرفته است از دانه جو استفاده شده است [8]. 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 برحسب ظاهر به نظر می‌رسد حجم زیادی از علوفه بدین طریق تولید می‌شود اما بخش اصلی علف تولید شده را آب تشکیل می‌دهد و در اغلب موارد میزان ماده خشک تولید شده حاصل از هر واحد دانه کشت شده کمتر از میزان ماده خشک مصرف شده می‌باشد [9]. هیدروپونیک یا آبکشت روشی نوین برای پرورش گیاهان است که در آن خاک زراعی به کار نمی‌رود. پایه و اساس این روش عبارت است از تغذیه گیاه در محلولی که کلیه عناصر غذائی لازم و اساسی گیاه در آن وجود دارد. با توجه به ظرفیت دامی موجود در کشور که بیشتر از سطح مراتع موجود بوده و نیز روند رو به کاهش مراتع و علوفه قابل دسترس برای دام ها در طی خشکسالی های پی در پی که منجر به کاهش محصولات دامی گردیده است فشار بیشتری بر عرصه های طبیعی وارد آورده که این امر نیز موجبات بروز پدیده بیابان زائی را در پی دارد. لذا با عنایت به ضرورت حفظ منابع طبیعی و مراتع که به عنوان بستر حیات مطرح بوده و نیز به منظور حفظ میزان تولید

محصولات دامی، هیدروپونیک روش نوین و سریع برای تامین غذای دام‌ها می‌باشد. جوانه‌زنی دانه‌های غلات عموما ارزش ویتامین‌های آن (جدول یک) به ویزه ویتامین گروه B را بهبود می‌بخشد [11,10] .

جدول ۱- تجزیه ویتامین ها بر اساس نمونه های مجزای دانه و علوفه ۶۶ روزه جو(میلی‌گرم بر کیلوگرم ماده خشک)

ویتامین	دانه جو	علوفه جو
Eویتامین	۷/۴	۶۲/۴
بتا کاروتن	۴/۱	۴۲/۷
بیوتین	۰/۱۶	۱/۱۵
اسید فولیک آزاد	۰/۱۲	۱/۰۵

محاسن تولید علوفه به روش هیدروپونیک شامل موارد ذیل می‌باشد. ۱- تولید علوفه سبز به طور متوالی و در تمام فصول سال ۲- استحصال بیشتر محصول در واحد سطح و صرفه اقتصادی مناسب ۳- صرفه جوئی قابل ملاحظه در مصرف آب ۴- کاهش قابل توجه بیماریهای گیاهی ۵- حذف هزینه شخم آماده سازی زمین انبارداری و دیگر عملیات سنتی ۶- کیفیت بهتر علوفه تولیدی به دلیل رشد در محیط کشت کنترل شده ۷- علوفه سبز تولیدی به طور کامل (ریشه و ساقه) مورد مصرف دام قرار می‌گیرد [1].

تولید علوفه هیدروپونیک

تولید علوفه در کشت بدون خاک (هیدروپونیک) از نظر اقتصادی و اجتماعی با ارزش می‌باشد، زیرا در مقایسه با روش تولید مزرعه‌ای به زمین کمتری نیاز دارد. علوفه تولید شده به روش کشت بدون خاک در زمینی به ابعاد ۶ متر در ۹ متر معادل چرای دام در زمینی به مساحت ۱۲۰۰ متر مربع می باشد. لذا در روش تولید علوفه در کشت بدون خاک نیاز به زمین در ابعاد بیشتر نیست و امکان استفاده از اراضی کوچکتر برای تولید و اراضی بزرکتر برای نگهداری دام فراهم می شود. تحقیق در جنوب آفریقا نشان می‌دهد که درروش تولید علوفه در کشت بدون خاک ۲۵۰ راس گوسفند در ۵۲۰ متر مربع نگهداری و تغذیه می‌شوند، در حا لیکه در روش تولید مزرعه ای بطور نرمال برای تغذیه و نگهداری یک گوسفند ۲/۵ هکتار نیاز می‌باشد. تولید علوفه در کشت بدون خاک (هیدروپونیک) دارای ماکزیمم پروتئین و غنی از ویتامین‌ها

مانند بتا کاروتن، عناصر میکرو و آنزیم هاست و از نظر هضم ۹۰ تا ۹۵ درصد با دانه سبز نشده اختلاف دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که با توجه به تفاوت خوشخوراکی این علوفه و سایر علوفه های مصرفی دام ها استفاده از این علوفه را نسبت به سایر علوفه‌ها ترجیح می‌دهند(جدول ۲).

جدول ۲- آنالیز مواد مورد استفاده در تغذیه دام و مقایسه آ ن با علوفه سبز تولید شده با روش هیدروپونیک

مواد اولیه	پروتئین خام (درصد)	انرژی متابولیسم مگا ژول /کیلوگرم	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	TDN (درصد)	ماده خشک (درصد)
علوفه سبز جو(هیدروپونیک)	۱۸	۳/۲	۰/۳۴	۰/۰۵	-	۱۲
دانه جو	۱۱	۳/۱۷	۰/۳۱	۰/۰۹	۷۱/۹	۸۹
یونجه تازه	۵/۷	۰/۷۴	۰/۴۴	۰/۰۷	۱۶/۸	۲۴
کنجاله تخم پنبه	۳۶	۲/۹۶	۰/۲۳	۰/۹۲	۶۷/۱	۹۱/۸
ملاس	۶/۶	۲/۴۹	۰/۱۲	۰/۰۳	۶۱/۱	۷۷/۵
سبوس گندم	۱۵/۷	۲/۷۶	۰/۱۴	۱/۱۶	۶۲/۷	۷۸/۸
کاه گندم	۳/۲	۱/۸۹	۰/۱۴	۰/۰۷	۴۲/۸	۷۸/۸
تفاله چغندر قند	۹	۲/۹۹	۰/۶۸	۰/۰۹	۶۷/۷	۹۲/۳
ذرت سیلو شده	۸	۰/۸۷	۰/۰۸	۰/۰۶	۱۹/۷	۲۷/۸

تحقیقات نشان می‌دهد که هر یک کیلوگرم علوفه در کشت بدون خاک(هیدروپونیک) از نظر تغذیه ای معادل ۳ کیلوگرم یونجه می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که بعد از ۸ روز پروتئین دانه از ۸ درصد به ۱۱/۵ درصد در علوفه سبز شده می‌رسد. نتایج کیفیت علوفه گندم کشت بدون خاک با دانه گندم در جدول سه گزارش شده است [12].

جدول ۳ – نتایج کیفیت علوفه گندم هیدروپونیک (کشت بدون خاک) با دانه گندم

ماده مغذی	علوفه گندم	دانه گندم
ماده خشک (درصد)	۳۱/۶	۹۰
پروتئین خام (درصد)	۱۷/۴	۱۱/۱
قابلیت هضم(درصد)	۹۰/۴	۸۰
انرزی متابولیسم(مگا ژول / کیلوگرم)	۱۳/۴	۱۲

توجه به روش آبکشت با هدف تولید انبوه علوفه از اواسط دهه ۱۹۵۰ در بعضی از نقاط جهان به ویزه در کشورهای غربی و استرالیا آغاز شد. در ایران نیز کارهای انجام شده در این زمینه به سال‌های بعد از انقلاب مربوط می‌شود [2]. 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. اتاق‌های کشت که تاکنون در ایران ساخته شده است با ارتفاع کمتر از ۳ متر و طول ۴ متر می‌باشد. در این سیستم برای نوردهی گیاه عمدتا 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 امکان تبادل اکسیزن و دی اکسید کربن را در اتاق کشت فراهم می سازد. گرمای مورد نیاز در دوره روشنائی که به منزله روز محسوب می‌شود حدود ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی گراد به مدت ۱۶ ساعت در شبانه روز پیشنهاد شده است. 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 می شود. مقدار مصرف آب در این روش برای هر کیلوگرم علوفه تولیدی ۱ تا ۲ لیتر می باشد، هرچند مقادیر بالاتر گزارش شده است. با توجه به اینکه گیاه خارج از خاک رشد می‌کند کلیه نیازهای مواد مغذی که اغلب آنها در خاک وجود دارد در روش آبکشت می-بایستی بطور مصنوعی تامین شود. بنابراین در این سیستم کشت مخلوط غذائی متناسب با احتیاجات رشد گیاه مورد نیاز است [4]. در سیستم آبکشت از دانه‌های بذری غلات علوفه ای غالبا جو و یولاف استفاده می‌شود. برای این منظور بذر بوجاری شده در آب خیسانده شده و جهت پیشگیری از رشد قارچ ها از مواد ضدعفونی کننده استفاده می‌شود و زمانی که در مرحله جوانه زنی قرار دارد در سینی های مخصوص که معمولا از جنس فایبر گلاس ساخته شده و ابعاد آن

متناسب با قفسه های تعبیه شده در اتاق کشت می‌باشد توزیع می‌شود و در اتاق کشت قرار می‌گیرد. میزان بذر مورد مصرف حدود ۲/۵ تا ۵ کیلوگرم در هر مترمربع محیط کشت توصیه می‌شود. باتنظیم درجه حرارت، نور، رطوبت و تهویه طی مدت یک هفته در هر سینی محصولی سبز رنگ به صورت یکپارچه به دست می‌آید که شامل ریشه های سفید رنگ، بخش سبز شده با ارتفاع حدود ۲۰ تا۲۵ سانتی متر دانه‌های سبز نشده پوسته و بدنه دانه‌های سبز شده می‌باشد [5]. تحقیق در استرالیا نشان می‌دهد که مدت زمان لازم برای تولید علوفه از زمان جوانه زنی تا ارتفاع ۲۵ سانتی متری ۷ الی ۸ روز می‌باشد، لذا در زمان خشکسالی بدون محدودیت، امکان فراهم نمودن علوفه برای دام‌ها وجود دارد، زیرا با هر یک کیلوگرم دانه ۷ الی ۱۰ کیلوگرم علوفه در طول ۷ الی ۸ روز تولید می‌شود که از جمله مزایای تولید در کشت بدون خاک نسبت به تولید مزرعه ای می‌باشد. در خصوص کاربرد علوفه سبز تولید شده با روش آبکشت در تغذیه دام تاکنون پژوهش‌هایی انجام گرفته و گزارش هایی منتشر شده است. در آزمایشی که به مدت ۱۰۸ روز بر روی ۶۰ راس بره نر از توده نژاد های ورامینی با میانگین ۲۷ کیلوگرم انجام شد مشخص گردید که مصرف جو سبز شده در اتاق کشت در جیره-غذائی نسبت به دانه جو تفاوت معنی‌داری بر عملکرد پروار نداشت [2]. 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 غذائی استفاده شد اما نتایج نشان داد که اضافه وزن دام ها و ضریب تبدیل غذائی نسبت به گروه شاهد که در آن جو به صورت دانه مصرف شده بود مشابه بود. استفاده از علوفه جو تولیدی به روش آبکشت در جیره غذائی میش‌های آواسی نیز بر عملکرد تولید مثلی و نیز تولید کمی و کیفی شیر میش‌ها بهبودی را نشان نداد [7].

نتیجه گیری

تولید علوفه به روش هیدروپونیک در واقع تلفیقی از تکنولوژی، تجربه، مدیریت و میزان سرمایه گذاری می‌باشد. از آنجا که تولید علوفه به این روش در شرائط محیطی تحت کنترل صورت می‌پذیرد، لذا از حساسیت و ظرافت محسوسی در طی کشت آبیاری، کوددهی و بالاخره تمامی شرائطی که منجر به تولید محصول بیشتر می‌شود برخوردار است. تولید علوفه به روش هیدروپونیک به دلیل صرفه جوئی قابل توجه در مصرف آب کمک به حفظ مراتع و منابع طبیعی و فراهم ساختن علوفه تازه در تمام طول سال برای دام ها حائز اهمیت است. با استفاده از این تکنولوزی در فضای ۳۳ مترمربع، هر روز می‌توان یک تن علوفه تازه تولید کرد. این مقدار می‌تواند پاسخگوی خوراک روزانه یک دامداری ۳۰۰ راسی گوسفند باشد. این روش به ویژه در شرایط ایران که دارای اقلیمی گرم و نیمه خشک بوده و با محدودیت منابع آبی مواجه است برای واحدهای دامداری توصیه می‌شود.

منابع

۱- اصغری تبریزی، م. ۱۳۸۶. تعیین ارزش غذایی قصیل جو با روش هیدروپونیک به روش‌های آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان.

۲- اسکندر شیری، ن. ۱۳۸۱. استفاده از علوفه تازه تولیدی به روش هایدروپونیک درتغذیه بره پرواری. مجله دامدار. شماره ۱۳۵.

۳- رونقی، ع، مفتون م. ۱۳۸۲. کتاب هیدروپونیک(آبکشتی) شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز ۲۷۳ ص.

۴- فضائلی، ح. گل محمدی، ع. شعاعی، ا. منجبی، و. مشرف، ش. ۱۳۸۷. بررسی عملکرد تولید علف سبز جو با روش آب کشت در اتاق فلزی. مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور. دانشگاه فردوسی مشهد.

5- 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.

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

7- Eshtayeh, 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.

8-Mansbridge, R. J. and B. J. Gooch.1985. A nutritional assessment of hydroponically grown barley for ruminants. Anim.Produc.40:569-570.

9-Morgan, J. R. R. Hunter and R. Haire. 1992. Limiting factors in hydroponic barley grass production. 8th International congress on soil – less culture, Hunters Rest, South Africa.

10-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.

11- Schwars M, Gale, J. 1985. The use of slain water in hydroponics. Soilless Cul 1(1): 25- 34.

12- Williams, N. 1984. Title Unknown: Dairy Farmer, Vol 31 (4), April, 71-81.