

## تعیین ترکیب شیمیایی علوفه هیدروپونیک جو

زهرة کوهی خور<sup>۱</sup>، سید علیرضا و کیلی<sup>۲</sup>، محسن دانش مسکران<sup>۳</sup>، عباسعلی ناصریان<sup>۴</sup>

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد ۳، ۲ و ۴ عضو هیات علمی

دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

Email:zo.koohikhor@stu.um.ac.ir

### چکیده

این پژوهش به منظور مقایسه ترکیب شیمیایی علوفه هیدروپونیک جو با یونجه، سیلاژ ذرت و دانه جو انجام گردید. علوفه هیدروپونیک جو پس از هفت روز جمع آوری و ترکیب شیمیایی آن ها اندازه گیری شد. محتوای ماده خشک علوفه هیدروپونیک جو نسبت به سایر مواد خوراکی مورد آزمایش به طور معنی داری کمتر اما محتوای پروتئین خام بیشتر بود. با انجام عمل جوانه زنی محتوای پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز علوفه هیدروپونیک جو نسبت به دانه جو افزایش اما محتوای ماده خشک و کربوهیدرات غیر ساختمانی کاهش یافت.

کلمات کلیدی: علوفه هیدروپونیک جو، ترکیب شیمیایی، یونجه، سیلاژ ذرت.

### ۱. مقدمه و هدف

در منطقه خراسان رضوی تولید علوفه برای تغذیه دام از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا این منطقه با کم آبی مواجه است. از سوی دیگر روش کاشت هیدروپونیک دارای قابلیت هایی است که می تواند دامداران را در حل این مشکل یاری نماید. در این روش دامدار می تواند با اختصاص فضای کوچک، سیستم ساده سرمایش، آبیاری و نور، مقدار قابل توجهی علوفه تولید کند که بر اساس گزارشات این مقدار به ازای هر کیلو دانه جو طی شش روز به ۴/۹۳ کیلوگرم و طی هشت روز به ۷/۲۱ کیلوگرم می رسد (فضائلی و همکاران ۲۰۱۲) [۴]. حیدرعلی گل محمدی و همکاران ۱۳۸۸ نیز گزارش کرده اند که در هر متر مربع ۵ کیلوگرم بذر جو مصرف شده و ۲۹/۲ کیلوگرم علوفه سبز طی مدت ۶ روز تولید شده است. بر طبق گزارشات آب مصرفی این روش کم است و میزان آن به ازای هر کیلوگرم علوفه ۲-۲/۵ لیتر گزارش شده است که می توان آن را به ۱ تا ۲ لیتر با بهبود روش آبیاری تقلیل داد (حیدرعلی گل محمدی ۱۳۸۸) [۱]. تا کنون مطالعه مقایسه ای خصوصیات تغذیه ای علوفه هیدروپونیک جو با سایر علوفه های مصرفی دام به ندرت صورت گرفته است. بدین سان که یونجه و سیلاژ ذرت در کشور ما به عنوان علوفه های سنتی

و متداول تلقی می گردند این مطالعه قصد دارد ارزش تغذیه ای علوفه هیدروپونیک جو را با یونجه و سیلاژ ذرت مورد مقایسه قرار دهد. همچنین این مطالعه به بررسی تغییر ترکیب شیمیایی دانه جو پس از هفت روز رشد می پردازد.

## ۲. تئوری و پیشینه تحقیق

در نتایج حاصل از مطالعه پیپر و همکاران [۱۹۸۵b] آمده است که فیبر خام، خاکستر، کل چربی و پروتئین با عمل جوانه زنی در علوفه هیدروپونیک جو افزایش می یابد اما ماده خشک کاهش می یابد [۸]. دونگ و همکاران [۲۰۱۰] [۳] و پیپر و همکاران [۱۹۸۵a] [۷] افزایش پروتئین خام و خاکستر را به دلیل جبران کاهش کربوهیدرات می دانند. بر طبق گزارشات فضائی و همکاران [۲۰۱۲] [۴]، دونگ و همکاران [۲۰۱۰] [۳]، فضائی و همکاران [۲۰۱۱] [۵] و گل محمدی و همکاران [۱۳۸۸] [۱] غلظت ماده خشک در علوفه هیدروپونیک جو به کمتر از ۲۰٪ تقلیل یافته است. فضائی و همکاران [۲۰۱۲] گزارش کردند که طی عمل جوانه زنی خاکستر، چربی خام، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز افزایش و کربوهیدرات غیر ساختمانی دچار کاهش شده است [۴].

## ۳. مواد و روش ها

علوفه هیدروپونیک جو مورد استفاده در این مطالعه از مجتمع تحقیقات کشاورزی فدک واقع در کیلومتر ۲۵ جاده مشهد-چناران تهیه گردید. در این مجتمع هر کیلو دانه جو رقم ریحان در کانکس هایی به ابعاد ۱۷\*۱۰ متری با آبیاری پاششی بعد از هفت روز رشد ۸ کیلو علوفه هیدروپونیک جو تولید می کند. بخشی از علوفه هیدروپونیک جو بعد از خشک شدن در هوای آزاد با آسیاب یک میلیمتری همانند یونجه، سیلاژ ذرت و دانه جو آسیاب گردید. نمونه های یونجه، سیلاژ ذرت، علوفه هیدروپونیک جو و دانه جو بر طبق AOAC 1999 مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت [۲]. در آزمایشگاه برای تعیین در صد ماده خشک به مدت ۴۸ ساعت در آون  $60^{\circ}\text{C}$  درجه قرار داده شد. پروتئین خام از حاصلضرب  $N \times 6.25$  محاسبه شد. محتوای خاکستر با سوختن مواد خشک شده در کوره  $600^{\circ}\text{C}$  برای ۴ ساعت اندازه گیری شد. همچنین در صد دیواره سلولی (الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF) و دیواره سلولی بدون همی سلولز (الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF) به روش ون سوست و همکاران [۱۹۹۱] برآورد گردید [۹]. کربوهیدرات غیر ساختمانی (NFC) بر اساس رابطه  $[100 - (CP + ASH + EE + NDF)]$  محاسبه شد.

داده های به وسیله نرم افزار آماری SAS ویرایش ۹.۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار با آنالیز GLM آنالیز شد. مقایسات میانگین با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

## ۴. نتایج و بحث

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده محتوای ماده خشک علوفه هیدروپونیک به طور معنی داری کمتر از سایر مواد خوراکی مورد آزمایش بود. محتوای ماده خشک بدست آمده برای علوفه هیدروپونیک جو در این مطالعه قابل مقایسه با

گزارش فضائی و همکاران ۲۰۱۲ بود که عدد ۱۴.۳۵ را گزارش کرده اند [۴]. علوفه هیدروپونیک جو، سیلاژ ذرت و دانه جو در محتوای ماده آلی تفاوت معنی داری نداشتند اما در صد ماده آلی یونجه به طور معنی داری کمتر بود که شاید به علت افزایش در محتوای خاکستر یونجه باشد. محتوای پروتئین خام به طور معنی داری در علوفه هیدروپونیک جو نسبت به دانه جو افزایش یافته است. محتوای دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز به طور معنی داری نسبت به دانه جو دارای افزایش بود اما محتوای کربوهیدرات غیر ساختمانی به طور معنی داری کاهش یافت. علوفه هیدروپونیک جو در مقایسه با یونجه و سیلاژ ذرت دارای محتوای دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز کمتری بود.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی علوفه هیدروپونیک جو، یونجه، سیلاژ ذرت و دانه جو (درصد ماده خشک)

SEM <sup>1</sup>	سطح معنی داری	دانه جو	یونجه	سیلاژ ذرت	علوفه هیدروپونیک جو	ترکیب شیمیایی
۰.۳۰	**	۹۵.۵۱ <sup>a</sup>	۹۴.۳۹ <sup>a</sup>	۲۶.۴۷ <sup>b</sup>	۱۳.۶۳ <sup>c</sup>	ماده خشک
۰.۰۶	**	۱۱.۲۹ <sup>c</sup>	۱۱.۹۵ <sup>b</sup>	۶.۹۷ <sup>d</sup>	۱۵.۱۹ <sup>a</sup>	پروتئین خام
۰.۴۵	**	۲۶.۶۶ <sup>c</sup>	۵۹.۴۰ <sup>a</sup>	۵۹.۲۰ <sup>a</sup>	۴۳.۸۰ <sup>b</sup>	دیواره سلولی
۰.۱۵	**	۹.۰۵ <sup>d</sup>	۵۰.۲۰ <sup>a</sup>	۳۲.۲۲ <sup>b</sup>	۱۷.۱۰ <sup>c</sup>	دیواره سلولی بدون همی سلولز
۰.۲۱	**	۲.۸۵ <sup>b</sup>	۷.۹۱ <sup>a</sup>	۵.۲۲ <sup>b</sup>	۳.۶۵ <sup>b</sup>	خاکستر
۰.۲۱	**	۹۷.۱۴ <sup>a</sup>	۹۲.۰۸ <sup>b</sup>	۹۴.۷۸ <sup>a</sup>	۹۶.۳۵ <sup>a</sup>	ماده آلی
۰.۴۹	**	۵۶.۱۸ <sup>a</sup>	۱۵.۲۳ <sup>d</sup>	۲۴.۲۰ <sup>c</sup>	۴۳.۳۰ <sup>b</sup>	کربوهیدرات غیر ساختمانی
۰.۱۱	**	۲.۹۹ <sup>b</sup>	۵.۵۱ <sup>a</sup>	۴.۴۰ <sup>a</sup>	۳.۰۶ <sup>b</sup>	چربی خام

(P<0.001)\*\*، (P<0.05)\*

a,b,c,d میانگین ها در هر ردیف با حروف متفاوت به طور معنی داری با هم تفاوت دارند.

<sup>1</sup> خطای استاندارد میانگین

در نتایج حاصل از مطالعه پیپر و همکاران ۱۹۸۵b آمده است که فیبر خام، خاکستر، کل چربی و پروتئین با عمل جوانه زنی افزایش می یابد اما ماده خشک کاهش می یابد [۸]. بعد از ۶ روز رشد گیاه پروتئین خام ۷/۳ درصد کاهش داشته است که احتمال می رود به دلیل نشت مواد نیتروژن دار باشد [۸]. افزایش درصد چربی نیز به دلیل افزایش لیپید ساختاری طی رشد گیاه می باشد [۸]. دونگ و همکاران ۲۰۱۰ [۲] و پیپر و همکاران ۱۹۸۵a [۷] افزایش پروتئین خام و خاکستر را به دلیل جبران کاهش کربوهیدرات می دانند. بر طبق گزارشات فضائی و همکاران ۲۰۱۲ [۴]، دونگ و همکاران ۲۰۱۰ [۳]، فضائی و همکاران ۲۰۱۱ [۵] و گل محمدی و همکاران ۱۳۸۸ [۱] غلظت ماده خشک در علوفه جو هیدروپونیک به کمتر از ۲۰٪ تقلیل یافته است که احتمال داده می شود این تقلیل به دلیل عمل تنفس که با تجزیه ذخایر دانه توسط آمیلاز همراه است، باشد [دونگ و همکاران ۲۰۱۰] [۳]. آغاز فتوسنتز در روز ۵ به بعد با فعال شدن کلروپلاست و کمبود میزان نور در محیط کشت در مقایسه با طبیعت (۶۱۵ لوکس در برابر ۱۰۰۰۰۰ لوکس) از

دلایل کاهش قابل توجهی در ماده خشک می باشد(دونگ و همکاران ۲۰۱۰)[۳]. فضائی و همکاران ۲۰۱۲ گزارش کردند که طی عمل جوانه زنی خاکستر، چربی خام، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز افزایش و کربوهیدرات غیر ساختمانی دچار کاهش شده است[۴]. افزایش خاکستر به دلیل کاهش ماده آلی و همچنین رشد ریشه ها و توانایی جذب مواد معدنی از طریق آب می باشد(مورگان و همکاران ۱۹۹۲)[۶] و افزایش درصد چربی خام به رشد کلروفیل در گیاه در حال رشد نسبت داده می شود[۴].

## ۵. پیشنهادات

با نتایج بدست آمده انتظار می رود که علوفه هیدروپونیک جو بتواند در مناطق خشک و نیمه خشک که امکان کاشت یونجه و ذرت کم و هزینه انتقال از مناطق معتدله زیاد است، جایگزین مناسب و ارزانی برای علوفه ی سبز مورد نیاز دام باشد. علوفه هیدروپونیک جو در مقایسه با یونجه و سیلاژ ذرت دارای رطوبت بیشتری بود اما دیواره سلولی کمتر و کربوهیدرات فاقد فیبر بیشتری را داراست بدین لحاظ علوفه هیدروپونیک جو قابلیت هضم بیشتری را خواهد داشت اما میزان مصرف حیوان کاهش می یابد.

## ۶. منابع

۱. گل محمدی، ح.ع، ن. طباطبایی، ح. فضائی و م. مدرسی، ۱۳۸۸. استفاده از علوفه سبز تولیدی به روش آبکشت در تغذیه دام. چهارمین همایش منطقه ای ایده های نو در کشاورزی، ۲۹-۳۰.
2. AOAC, 1999. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, Virginia, USA.
3. Dung, D. D., I. R. Godwin and J. V. Nolan, 2010. Nutrient content and in sacco digestibility of barley grain and sprouted barley. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(19): 2485-2492.
4. Fazaeli, H., H. A. Golmohamadi, S. N. Tabatabaee and M. Asgari-Tabrizi, 2012. Productivity and nutritive value of barley green fodder yield in hydroponic system. World Applied Sciences Journal, 16(4): 531-539.
5. Fazaeli, H., H. A. Golmohamadi, A. A. Shoayeb, N. Montajebi and Sh. Mosharraf, 2011. Performance of feedlot calves fed hydroponics fodder barley. J. Agr. Sci. Tech, 13: 367-375.
6. Morgan, J., R. R. Hunter and R. O'Haire, 1992. Limiting factors in hydroponic barley grass production. In the proceeding of the 8th International congress on soil less culture, pp: 241-261.
7. Peer, D. J. and Lesson, S. 1985a. feeding value of hydroponically sprouted barley for poultry and pigs. Anim. Feed Sci. Technol., 13(3-4): 183-190.
8. Peer, D. J. and Lesson, S. 1985b. Nutrient content of hydroponically sprouted barley. Anim. Feed Sci. Technol., 13(3-4): 191-202.
9. Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.