

بررسی اثر جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر عملکرد و قابلیت هضم در گوساله ها

آرام حیدرپور^{۱*}، امیرداور فروزنده^۲ و شاهین اقبال سعید^۲

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام و طیور دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
- ۲- استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

در این آزمایش از تعداد ۲۴ گوساله با میانگین سن 18 ± 7 روز و میانگین وزن $42/2 \pm 8/6$ کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار به مدت ۵۷ روز استفاده شد و تأثیرات تغذیه سطوح مختلف جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر عملکرد و قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی و ماده آلی مورد ارزیابی واقع شد. جیره های تنظیم شده حاوی جیره آغازین و شیر به علاوه سطوح ۰، ۲، ۶ و ۲۵ گرم جلبک اسپیرولینا بودند. نتایج آزمایش نشان داد استفاده از جیره های آزمایشی تأثیر معنی دار بر وزن نهایی، اضافه وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی نداشت ($P > 0/05$). در دوره اول، دوم و چهارم آزمایش تیمار ۶ گرم دارای بیشترین و تیمار شاهد دارای کمترین اضافه وزن روزانه بوده است اما این اختلافات از نظر آماری معنی دار نبود ($P > 0/05$). مصرف خوراک روزانه نیز در دوره اول، دوم و سوم آزمایش در تیمار ۶ گرم بیشترین و تیمار ۲۵ گرم کمترین مقدار بود ولی در دوره چهارم تیمار ۲ گرم دارای بیشترین و تیمار شاهد دارای کمترین میانگین مصرف خوراک روزانه بودند. این اختلافات نیز از نظر آماری معنی دار نبودند ($P > 0/05$). در دوره اول و دوم تیمار ۶ گرم دارای بدترین و تیمار ۲ گرم دارای بهترین ضریب تبدیل غذایی بود و در دوره چهارم نیز تیمار ۲۵ گرم بهترین و تیمار ۲ گرم بدترین ضریب تبدیل غذایی را داشتند اگرچه همانند دیگر نتایج این اختلافات از نظر آماری معنی دار نبود ($P > 0/05$). نتایج آزمایشات نشان داد که میزان قابلیت هضم تیمارهای مختلف با هم اختلاف معنی داری نداشت ($P > 0/05$). ولی تیمار ۶ گرم دارای بیشترین و تیمار ۲۵ گرم دارای کمترین میزان قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی و ماده آلی بودند. این اختلافات از نظر آماری معنی دار نبودند ($P > 0/05$).

کلمات کلیدی: جلبک، اسپیرولینا پلاتنسیس، گوساله، عملکرد و قابلیت هضم

مقدمه

جلبک های سبز آبی به عنوان منابع غنی از پروتئین و انرژی قابل توجه می باشند. از بین این جلبک ها، جلبک اسپیرولینا بعد از این که به صورت موفقیت آمیز توسط سازمان هوا فضا به عنوان مکمل غذایی برای فضانوردان در سفرهای فضایی استفاده شد، معروف و شناخته شد (کارکوس و همکاران، ۲۰۰۸). این جلبک حاوی پروتئین زیاد (بالای ۷۰ درصد)، ویتامین

* Email: aram_heidarpour@yahoo.com

های مختلف مخصوصاً B12، بتاکاروتن، اسیدهای چرب ضروری مانند گاما لینولنیک اسید، املاح مخصوصاً آهن، کربوهیدرات ها، کلروفیل و رنگدانه هایی مانند فایکوسیانین ۲۵ می باشد. راس و دومینی ۲۶ (۱۹۹۰) در تحقیقی اثر افزودن جلبک اسپیرولینا بر عملکرد جوجه های لگهورن در سطوح ۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد، بررسی و گزارش کردند که در سن سه هفتگی رشد جوجه هایی که سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد مصرف کردند، کاهش یافت ولی ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت. پیرتی و مینری (۲۰۰۸) گزارش دادند که استفاده از سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد جلبک اسپیرولینا هیچ تفاوت معنی داری بر وزن نهایی، افزایش وزن و ضریب تبدیل در بین تیمارها نداشت. ولی در سطح ۱۰ درصد اسپیرولینا، بیشترین مصرف خوراک مشاهده شد. این تحقیق برای تعیین اثر افزودن جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر روی عملکرد و قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی و ماده آلی انجام شده است.

مواد و روش ها

در این آزمایش تأثیر تغذیه سطوح ۰، ۲، ۶ و ۲۵ گرم جلبک اسپیرولینا بر روی عملکرد، قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی و ماده آلی در گوساله ها مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در دامداری نمونه واقع در مزرعه سعیدیه شهرستان شهرضا، بر روی تعداد ۲۴ رأس گوساله با میانگین وزن $42/2 \pm 8/6$ کیلوگرم و سن 18 ± 7 روز به مدت ۵۷ روز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار در هر تیمار انجام شد. جیره مصرفی تمام گوساله ها از نظر انرژی و پروتئین یکسان و شامل جیره آغازین و شیر به همراه سطوح ۰، ۲، ۶ و ۲۵ گرم در روز جلبک اسپیرولینا بود. جلبک اسپیرولینای مصرفی به صورت پودر از شرکت سینا ریز جلبک قشم واقع در تهران خریداری گردید. آنالیز شیمیایی نشان داد که جلبک مورد آزمایش حاوی $3/15$ مگا کالری انرژی قابل متابولیسم، $62/5$ ٪ پروتئین خام، $5/5$ ٪ چربی، 9 ٪ فیبر خام، $7/5$ ٪ خاکستر بود. جیره استارتر مصرفی نیز حاوی $3/44$ مگا کالری انرژی قابل متابولیسم و $22/4$ ٪ پروتئین خام بود. جهت بررسی عملکرد گوساله ها، علاوه بر روز اول آزمایش، وزن کشتی های بعدی هر دو هفته یکبار پس از اعمال ۱۲ تا ۱۴ ساعت گرسنگی و قبل از تغذیه صبحگاهی انجام گردید. مصرف خوراک نیز به صورت هفتگی اندازه گیری شد. برای تعیین ضرایب قابلیت هضم مواد خوراکی حاوی سطوح مختلف جلبک اسپیرولینا، تعداد ۱۲ گوساله یعنی تعداد ۳ گوساله از هر تیمار انتخاب شدند. این گوساله ها از روز ۴۵ آزمایش به مدت یک هفته، روزانه میزان ۲ گرم اکسید کروم که به صورت گلوله های خمیری در آمده بود، به آن ها خورانده شده و از روز ۴۸ آزمایش به مدت یک هفته جمع آوری مدفوع انجام شد. بعد از زمان جمع آوری، نمونه ها خشک و سپس آسیاب شده و جهت تعیین ماده خشک، دیواره سلولی، ماده آلی و همچنین غلظت اکسید کروم توسط دستگاه اسپکتروفوتومتری به آزمایشگاه ارسال گردید. میزان اکسید کروم نیز از طیف روش فتون و فتون (۱۹۷۸) تعیین گردید. داده های بدست آمده با استفاده از بسته نرم افزاری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و

¹- Phycocyanin

2-Ross and Dominy

میانگین تیمارها توسط آزمون توکی (در سطح احتمال ۰/۰۵) با هم مقایسه شدند. فرمول های مربوط به تعیین ضرایب قابلیت هضم به صورت زیر می باشند:

$$100 \times \frac{\text{غلظت اکسید کروم موجود در خوراک}}{\text{غلظت اکسید کروم موجود در مدفوع}} - 1 = \% \text{ قابلیت هضم ماده خشک}$$

$$100 \times \frac{\text{غلظت ماده مغذی در مدفوع}}{\text{غلظت ماده مغذی در خوراک}} \times \frac{\text{غلظت اکسید کروم موجود در خوراک}}{\text{غلظت اکسید کروم موجود در مدفوع}} - 1 = \% \text{ قابلیت هضم ماده مغذی}$$

نتایج و بحث

نتایج حاصل از عملکرد در جدول (۱) آورده شده است. این نتایج نشان داده که افزایش جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس اثر معنی داری بر روی وزن نهایی، متوسط اضافه وزن روزانه، متوسط خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی نداشت ($P > 0/05$). جدول (۲) نیز نشان دهنده نتایج ضرایب قابلیت هضم می باشد که این نتایج نیز حاکی از آن بوده که میزان قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی و ماده آلی در بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی داری نداشت ($P > 0/05$). در مطالعات زیادی از جلبک ها به عنوان مواد غذایی مؤثر در کاهش وزن نام برده اند. گفته شده که کمبود مواد مغذی، با اثر بر روی سیستم هورمونی سبب افزایش ترشح انسولین شده و باعث افزایش اشتها و مصرف زیاد کالری و به دنبال آن افزایش وزن می گردد. اما گزارش شده جلبک ها به عنوان یک ماده غذایی کامل با جبران کمبود مواد مغذی مورد نیاز در بدن و تأمین این مواد، باعث فعالیت طبیعی سیستم هورمونی شده و به کنترل سیستم هورمونی ذکر شده کمک کرده و نهایتاً باعث کنترل وزن می گردد (آدامس، ۲۰۰۴). تنها مطالعه ای که بر روی قابلیت هضم جلبک اسپیرولینا صورت گرفته است، مطالعه ای بود که توسط پیرتی و مینری (۲۰۰۸) بر روی خرگوش با استفاده از سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد جلبک انجام شد. لازم به ذکر است جیره مصرفی به صورت پلت شده بود. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، فیبر خام، عصاره اتری، دیواره سلولی و دیواره سلولی فاقد همی سلولز در جیره شاهد نسبت به جیره های حاوی اسپیرولینا بالاتر بود. گر این استید و همکاران (۲۰۰۰) بیان کرده اند، درجه حرارت بالایی که در هنگام فرآوری و پلت کردن خوراک ایجاد شده باعث آسیب به جلبک اسپیرولینا و غیر فعال کردن جلبک و به دنبال آن کاهش قابلیت هضم جیره خواهد شد

جدول ۱- مقایسه میانگین های عملکرد تیمارها در دوره های آزمایشی مختلف

خطای استاندارد (SE)	سطح جلبک				مورد
	۲۵	۶	۲	اسپیرولینا (گرم)	
۹/۱۵	۴۰/۵	۴۲/۲۵	۴۳/۵	۴۲/۵۸	وزن اولیه
					<u>دوره اول</u>
۱۱/۷۸	۴۶/۸۲	۵۲/۱۷	۵۰/۵	۴۸/۶	وزن زنده
۰/۲۸	۰/۴۵	۰/۷۱	۰/۵	۰/۴۳	اضافه وزن روزانه
۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۷۸	۰/۵۳	۰/۴۵	مصرف خوراک روزانه
۰/۴۹	۰/۹۴	۱/۱۱	۰/۹۱	۱/۰۳	ضریب تبدیل
					<u>دوره دوم</u>
۱۴/۷۸	۵۶/۱۷	۶۲/۵	۵۹/۲۵	۵۷/۴۲	وزن زنده
۰/۲۶	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۶۳	۰/۶۳	اضافه وزن روزانه
۰/۶۱	۰/۷۵	۱/۱۴	۰/۸۶	۰/۸۱	مصرف خوراک روزانه
۰/۴۸	۱/۱۲	۱/۴	۱/۲۴	۱/۳	ضریب تبدیل
					<u>دوره سوم</u>
۱۷/۴۲	۶۹/۲۵	۷۳/۶۷	۷۲/۱۷	۶۸/۹۲	وزن زنده
۰/۲۳	۰/۹۳	۰/۸	۰/۹۲	۰/۸۲	اضافه وزن روزانه
۰/۵۹	۱/۰۹	۱/۳۷	۱/۲۴	۱/۱۵	مصرف خوراک روزانه
۰/۴۴	۱/۱۶	۱/۶۷	۱/۲۶	۱/۳۷	ضریب تبدیل
					<u>دوره چهارم</u>
۰/۲	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۲	۰/۸۵	اضافه وزن روزانه
۰/۶۸	۱/۵۶	۱/۶۹	۱/۷۷	۱/۴۸	مصرف خوراک روزانه
۰/۴۹	۱/۶۴	۱/۷۴	۱/۸۴	۱/۷۲	ضریب تبدیل
۱۹/۲۵	۸۲/۴۲	۸۷/۲۵	۸۵/۰۸	۸۰/۷۵	وزن نهایی

در هر ستون میانگین های بدون حروف فاقد تفاوت معنی دار آماری می باشند ($P > 0.05$)

جدول ۲- مقایسه میانگین قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین، دیواره سلولی، ماده آلی تیمارهای آزمایشی

ماده آلی	دیواره سلولی	پروتئین	ماده خشک	سطح جلبک اسپیرولینا (گرم)
۶۸/۲	۳۴/۵۶	۶۷/۸۵	۶۶/۳۹	۰
۷۰/۴۱	۳۸/۰۳	۶۹/۷۴	۶۸/۰۱	۲
۷۰/۸۸	۴۱/۸۸	۷۰/۴۱	۶۸/۷۶	۶
۶۶/۶۴	۳۲/۱۴	۶۴/۶۵	۶۴/۴۷	۲۵
۰/۰۵۵	۰/۱۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	خطای استاندارد (SE)

a, b: در هر ستون میانگین های بدون حروف فاقد تفاوت معنی دار آماری می باشند ($P > 0.05$)

منابع

- 1- **Adams M. 2004.** Chlorella and spirulina for enhancing brain function. Available from: <http://www.chlorellafactor.com>
- 2- **Fenton TW, Fenton M. 1978.** Determination of chromic oxide in feed and faeces, Journal of Animal Science, 58: 631-642.
- 3- **Grinstead GS, Tokach MD, Dritz SS, Goodband RD, Nelsens JL. 2000.** Effects of Spirulina platensis on growth performance of weanling pigs. Animal Feed Science and Technology, 83: 237-247.
- 4- **Karkos PD, Leong SC, Karkos CD, Siraji N, Assimkapoulos DA. 2008.** Review of spirulina in clinical practice: Evidence-Based human applications. e CAM Advance Access, 14: 1-4.
- 5- **Peiretti PG, Meineri G. 2008.** Effects of diets with increasing levels of Spirulina platensis on the performance and apparent digestibility in growing rabbits. Live Stock Science, 118: 173-177.
- 6- **Ross E, Dominy W. 1990.** Nutritional value of dehydrated, blue-green (Spirulina platensis) for poultry. Abstract. Journal of Poultry Science, 69: 794-800.

The Effect of Supplementation of *Spirulina platensis* on Growth Performamnce and Digestibility in Calves.

Aram Heidarpour¹, Amir Davar Fruzandeh Shahraki², Shahin Eghbalsaied²
1. M. Sc. of Animal Science, Islamic Azad University, Khorasgan Branch
2. Assistance professor of Islamic Azad University, Khorasgan Branch

Abstract

In the present study 24 calves (18±7 days old), with an average weight of 42.2±8.6 kg were assigned to one of four treatments with six replicates in a completely randomized design for 57 days. The effect of supplementation of *Spirulina platensis* on growth performance and digestibility of nutrients were evaluated. The diets were formulated based on starter and milk plus 0, 2, 6 and 25g day⁻¹ spirulina. The measured parameters were final weight, average daily gain, average daily feed intake, digestibility and digestibility of Dry Matter (DM), Crude Protein (CP), Neutral detergent fiber (NDF) and Organic matter (OM). The results showed that the final weight, ADG, ADF and feed efficiency did not differ significantly among treatments. At first, second and forth time 6g treatment had the highest and control treatment had the lowest average daily gain but these differences were not significant (P>0.05). Also average daily feed intake at first, second and third time were the highest in 6g treatment and 25g treatment was the lowest average daily feed intake. At forth time 2g treatment had the highest and control diet had the lowest average daily feed intake but the differences were not significant (P>0.05). At first and second time 6g treatment had the worst and 25 treatment had the best feed efficiency among treatments. However these differences were not significant (P>0.05) Moreover increasing levels of spirulina in the diets did not differ significantly digestibility of DM, CP, NDF and OM (P>0.05) but 6g treatment had the highest and 25g treatment had the lowest digestibility of DM, CP, NDF and OM and the differences were not significant (P>0.05).

Keyword: algae, *Spirulina platensis*, calve, performance, digestibility