نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۳۶، پاییز ۱۳۹۹
ص‌ص: ۳-۱۲

تعیین ارزش غذایی سه رقم کینوا (گیزا یک، روزادا و کیو ۱۰۲) در سه مرحله برداشت

* عزیز کردونی*[۱]، مهرزاد طاوسی[۲]، جواد مهدوی‌مجد[۳]، بهاره طاهری دزفولی[۴]، زینب عنافجه[۵]

۱- محقق، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۲- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۳- کارشناس، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۴- عضو هیأت علمی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۵- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۶۱۳۳۷۳۷۴۰۰
Email: aziz_kardooni@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2020.342663.1199

چکیده:

بقایای گیاهی کینوا شامل: دانه‌های شکسته، ساقه‌ها، برگ‌های باقیمانده و بقایای گل‌آذین‌ها دارای ارزش غذایی بالایی برای خوراک دام و طیور می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی ارزش کمی و کیفی علوفه کینوا در استان خوزستان اجرا گردید. این مطالعه بر اساس روش آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی به روش فاکتوریل با ۹ تیمار در ۳ تکرار انجام گردید. تیمارها شامل سه ژنوتیپ گیاه کینوا (گیزا یک، روزادا، کیو ۱۰۲) در سه مرحله‌ی رشد شامل شروع دانه‌بندی، شیری شدن دانه و رسیدگی کامل دانه بودند. نتایج نشان داد که علوفه هر سه ژنوتیپ کینوا در هر سه مرحله برداشت به لحاظ انرژی قابل متابولیسم دارای کیفیت مناسبی بودند و از نظر درصد پروتئین خام، دو ژنوتیپ گیزا یک و روزادا نسبت به ژنوتیپ کیو ۱۰۲ به طور معنی‌داری بیشتر ($p<0.05$) بود. به طور کلی، با توجه به ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی به دست آمده از سه رقم گیاه کینوا، کاشت دو ژنوتیپ گیزا یک و روزادا در فصل پاییز به منظور تولید علوفه در خوزستان قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: کینوا، علوفه، ترکیبات شیمیایی، ارزش غذایی، خوزستان

Applied Animal Science Research Journal No 36 pp: 3-12

Determination of nutritional value of three cultivars of quinoa (Giza1, Rosada and Q102) at three harvesting stages

By: A. Kardooni*1, M. Tavoosi[2], J. Mahdavi majd[2], B. Taheri Dezfoli[3], Z. Anafjeh[2]
1: Researcher, Animal Science Research Department, Khuzestan Agricultural and and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran.
2: Researcher, Crop and Horticultural Science Research Department,, Khuzestan Agricultural and and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran.
3: Scientific board , Animal Science Research Department,, Khuzestan Agricultural and and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran.

Quinoa plant residues including of broken seeds, stems, residual leaves and the remains of flowers have a high nutritional value for livestock and poultry feed. This study was conducted to evaluate the quantitative and qualitative value of quinoa forage in Khuzestan province. This study was performed based on a factorial randomized complete block design with 9 treatments in 3 replications. Treatments were three genotypes of Quinoa (Giza1, Rosada and Q102) in three stages of growth period including of seeding start, milky seed and complete maturity. The results showed that the forages of three quinoa genotypes in three harvesting stages had good quality in terms of metabolizable energy and two genotypes of Rosada and Giza1 were significantly more than Q102 ($p<0.05$) in terms of crude protein. In general, according to chemical composition and nutritional value of three cultivars of quinoa (Giza1, Rosada and Q102), planting of Giza1 and Rosada genotypes is recommended for forage production at autumn in Khuzestan province.

Key words: Quinoa, forage, chemical composition, nutritional value, Khuzestan

مقدمه

تغییر آب و هوای ایران به سمت گرم و خشک و شور شدن تدریجی خاک های زراعی کشور از یک سو و تحمل خوب گیاه کینوا در مقابل خشکی، شوری و یخ زدگی از سوی دیگر، بیانگر منطقی برای استفاده از کینوا به عنوان یک گیاه مناسب با ارزش غذایی بسیار بالا، برای رسیدن به کشاورزی پایدار، تغذیه مناسب و تولید صنعتی است. کینوا با نام علمی ویلد کنوپودیوم کینوا[1] بومی مناطق آند از آمریکا است (ماتیاسویچ[2] و دیگران، ۲۰۰۶) و برای انسان و حیوان ارزش غذایی بالایی دارد (احمد و دیگران، ۱۹۹۸؛ بارگاوا[3] و دیگران، ۲۰۰۷؛ موجیکا و دیگران[4]، ۲۰۰۱). کینوا گیاهی سازگار به شرایط صحرایی و آب و هوای گرم و خشک با محدوده دمایی ۴- تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد است و عملکرد قابل قبولی حتی در بارش‌های ۲۰۰-۱۰۰ میلی‌متر نیز خواهد داشت. همچنین، این گیاه متحمل به طیف گسترده‌ای از شرایط اسیدی خاک در محدوده‌ی pH ۶ تا ۸/۵ در شرایط خاک‌های ضعیف با شوری متوسط و سطح اشباع کم است (طاوسی و آینه، ۱۳۹۶).

در سال‌های اخیر، کینوا در ایران و بسیاری از کشورها کشت موفقیت آمیزی داشته است. در تحقیقات مرکز بین المللی کشاورزی شورزیست[5] تنش‌های ترکیبی شوری و خشکی، بالاترین تولید علوفه را داشت به طوری که در دوره رشد مشابه، بیوماس خشک بالاتری را نسبت به سایر گیاهان علوفه‌ای (تاج خروس، یونجه، سورگوم، ذرت، ارزن مرواریدی) تولید کرد(مام دو و همکاران ۲۰۱۶). بر اساس گزارش طاوسی و همکاران(

1 chenopodium quinoa Willd
2. Matiacevich
3. Bhargava
4 .Mujica
5. International Center for Biosaline Agriculture(ICBA)

۱۳۹۸)، در استان خوزستان عملکرد تولید علوفه خشک گیاه کینوا در فصل زمستان بیش از ۵ تن در هکتار به‌دست آمد. بررسی‌ها نشان داد که کینوا در ایران قابل تولید و در آینده جایگاه مناسبی در زراعت خواهد داشت (طاوسی و سپهوند، ۱۳۹۳).

بقایای گیاهی کینوا شامل: دانه های شکسته، ساقه ها، برگ‌های باقیمانده و بقایای گل‌آذین‌ها دارای ارزش غذایی بالایی برای خوراک دام و طیور می‌باشد (لئون هانکو[۶]، ۲۰۰۳). گرچه فرم رشد و شاخه‌دهی کینوا بسیار تحت تأثیر تراکم کاشت می‌باشد، اما بازیل[۷] و دیگران (۲۰۱۵) چهار تیپ رویشی را در کلکسیون کینوا شناسایی کرد؛ بر این اساس برخی از ساختارهای معماری و مرفولوژیکی کینوا از نظر شاخه‌دهی برای مصرف علوفه مناسب‌ترند. کاپلو[۸] (۱۹۸۰) نشان داد کینوای ۱۳۵ روزه، ۵۵٪ برگ و گل آذین (پانیکول) و ۴۵٪ ساقه، ۶۶/۶٪ رطوبت و ۱۰/۲ تن در هکتار ماده خشک داشت. مانتویا و رائو[۹] (۱۹۸۵) تولید ۴/۲۴۲ -۲/۳۲۲ تن در هکتار ماده خشک حاوی میانگین پروتئین۱۵/۴۲ درصد از کینواهای برداشت شده در پرو و بولیوی را گزارش کردند. رائو [۱۰]و دیگران (۲۰۱۳) عملکرد بالای بیوماس سبز کینوا را گزارش کردند (۴/۳ کیلوگرم در متر مربع، میانگین سه رقم) که نشانگر پتانسیل کینوا به عنوان یک محصول علوفه‌ای پیشنهادی در تناوب زراعی مناطق شور است. این پژوهش با هدف بررسی ارزش کمی و کیفی سه رقم گیاه کینوا در مراحل مختلف رشد به منظور استفاده در تغذیه دام اجرا شد.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این پژوهش، بذور سه ژنوتیپ گیزا یک، روزادا و کیو ۱۰۲، در زمان مناسب (تاریخ ۱۰ مهر ماه) کشت گردید. بر اساس مراحل فنولوژیکی هر یک از سه ژنوتیپ (گیزا یک، روزادا و کیو ۱۰۲) در تاریخ‌های متفاوت در سه مرحله‌ی شروع دانه بندی، شیری شدن دانه و رسیدگی کامل دانه بر اساس جدول ۱ از سطح مزرعه برداشت گردید. ماده خشک نمونه ها با استفاده از آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد اندازه گیری شد.

6 . León Hancco
7 . Bazile
8 . Capelo
9 . Montoya & Roa
10 . Roa

جدول ۱-زمان برداشت گیاه کینوا (بر اساس تداد روز پس از کاشت)

ژنوتیپ	شروع دانه بندی	شیری شدن دانه	رسیدگی کامل دانه
گیزا یک	۷۴	۸۰	۱۰۴
روزادا	۸۰	۹۱	۱۲۰
کیو ۱۰۲	۷۴	۹۱	۱۲۷

تعیین ارزش غذایی نمونه‌های در آزمایشگاه تغذیه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. میزان خاکستر (ASH)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) بر اساس روش AOAC (۲۰۰۰) تعیین گردیدند. برای تعیین پروتئین خام نمونه‌ها از دستگاه هضم و دستگاه تیتراسیون به روش کلدال استفاده گردید (AOAC، ۱۹۹۰). کلسیم نمونه‌ها به روش تیتراسیون (والینگ و همکاران۱۱، ۱۹۸۹)، فسفر به روش AOAC (۱۹۹۰)، قابلیت هضم ماده آلی به روش تیلی و تری۱۲ (۱۹۶۳) تعیین شدند. انرژی قابل متابولیسم (ME) با استفاده از معادله منک و همکاران۱۳ (۱۹۷۹) محاسبه شد.

$$ME = ۰/۰۱۶ \times DOMD$$

ME: انرژی قابل متابولیسم (مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک)

DOMD: قابلیت هضم ماده آلی (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار (ver. 9.3) SAS انجام گردید و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج مقایسات میانگین در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده ژنوتیپ‌های گیزا یک و روزدا در سه مرحله برداشت نسبت به رقم کیو ۱۰۲ دارای پروتئین خام بیشتری بودند. بر اساس همین نتایج به استثناء رقم روزدا، هر یک از ژنوتیپ‌ها در سه مرحله برداشت اختلاف معنی‌داری برای پروتئین خام نداشتند (٪ ۵<p) (جدول ۲). بر اساس میزان پروتئین خام، می‌توان ارقام گیزا یک و روزدا را به عنوان علوفه های با کیفیت طبقه‌بندی نمود. نتایج NDF هریک از ژنوتیپ های کینوا نشان داد که با افزایش مرحله برداشت درصد NDF افزایش یافت، به طوری که کمترین و بیشترین NDF ، به ترتیب مربوط به مراحل اول و سوم برداشت بود. بیشترین و کمترین درصد NDF به ترتیب در رقم روزدا مرحله سوم برداشت و رقم کیو ۱۰۲ در مرحله اول برداشت مشاهده گردید. بر خلاف NDF که در مراحل مختلف برداشت روند کاهشی نشان داد، درصد ADF به لحاظ آماری به استثناء رقم کیو ۱۰۲ در مرحله سوم برداشت، ژنوتیپ های مختلف (گیزا یک، روزدا، کیو ۱۰۲)د ر سه مرحله برداشت اختلافات معنی‌داری با یکدیگر نداشتند(٪ ۵<p). گزینسکی(۲۰۱۲)، پروتئین خام علوفه کینوا را ۲۳/۱ درصد گزارش نمودند که بیشتر از پروتئین خام سه رقم (گیزا یک ، روزدا، کیو ۱۰۲) در آزمایش حاضر بود. پوداکوکا[14] و دیگران (۲۰۱۸)، پروتئین خام گیاه کینوا را ۱۱/۲۱ درصد گزارش کردند که با نتایج مربوط به رقم کیو ۱۰۲ نزدیک بود اما نسبت به نتایج ژنوتیپ‌های گیزا یک و رزودا در کلیه مراحل برداشت به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر بود؛آنها میزان ADF گیاه کامل کینوا را ۳۲/۰۸ به دست آوردند که به‌طور قابل ملاحظه‌ای نسبت به نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر بیشتر بود همچنین NDF را ۴۶/۶۵ درصد گزارش نمودند که مقدار آن در مرحله برداشت سوم رقم کیو ۱۰۲ نزدیک بود. برناردو[15] و دیگران (۲۰۰۲) درصد پروتئین خام دو رقم کینوا در مرحله گل دادن (۱۰/۹۵-۱۵/۱۶ درصد) نسبت به مرحله خوشه دادن (۶/۵۵-

11 . Waling
12 . Tilly and Terry
13 . Menke
14 .Podakowka
15 . Bernardo

۱۷/۱۸ درصد) را روندی کاهشی گزارش کردند اما در آزمایش حاضر پروتئین خام در مراحل مختلف برداشت تغییرات زیادی نداشت و تغییرات پروتئین خام بیشتر متأ ثر از نوع واریته بود و نه مراحل برداشت. بر اساس گزارش رودریگوز و همکاران[16] (۲۰۱۸)، پروتئین خام گیاه کامل کینوا بعد از ۶ ماه کشت، ۱۶ درصد تعیین گردید که با نتایج مربوط به دو واریته گیزا یک و رزودا در مراحل مختلف برداشت نزدیک بود. اما نتایج مربوط به NDF و ADF آزمایش حاضر در سه ژنوتیپ و در سه مرحله برداشت بیشتر از آزمایش مذکور بود، کازینی[17] و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که همزمان با رشد گیاه کینوا میزان پروتئین خام کاهش و NDF و ADF افزایش یافت. در آزمایش حاضر نیز با افزایش مراحل برداشت گیاه کینوا NDF افزایش یافت اما بر خلاف آن در آزمایش حاضر با افزایش رشد گیاه پروتئین خام روند کاهشی نداشت و کیفیت علوفه کینوا از نظر پروتئین خام دستخوش تغییرات نگردید. باسکوتا و اسلام[18] (۲۰۱۷)، ژنوتیپ‌های مختلف کینوا را در دوسال متوالی کشت کردند و ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم ماده خشک[19] آن‌ها را تعیین نمودند. میانگین پروتئین خام، NDF، ADF، DMD به ترتیب ۲۴-۱۳،۳۶-۳۱، ۲۲-۳۱ و ۸۱-۶۸ درصد گزارش گردید. بر این اساس در آزمایش حاضر پروتئین خام دو رقم گیزا یک و رزودا در دامنه این نتایج قرار داشت اما پروتئین خام سه مرحله برداشت رقم کیو ۱۰۲ کمتر از حداقل مقدار گزارش شده بود. نتایج مربوط NDF برای سه رقم کینوا در سه مرحله برداشت به استثناء مرحله اول برداشت رقم کیو ۱۰۲ بیشتر از حداکثر مقدار گزارش شده توسط باسکوتا و اسلام (۲۰۱۷) بودند. اکثر نتایج ADF در آزمایش حاضر در سه مرحله برداشت و سه رقم کینوا با حداقل ADF گزارش شده توسط باسکوتا و اسلام (۲۰۱۷)، نزدیک بودند؛ همچنین به لحاظ عددی نتایج DMD این تحقیق در دامنه تغییرات باسکوتا و اسلام (۲۰۱۷) قرار داشتند. نتایج به دست آمده نشان داد که درصد خاکستر هر یک از ژنوتیپ های کینوا در سه مرحله برداشت روند کاهشی داشتند (جدول ۲)؛ به طوری‌که بیشترین و کمترین درصد خاکستر علوفه‌های کینوا به ترتیب مربوط به مراحل برداشت اول و سوم بود. پوداکوکا و دیگران (۲۰۱۸) خاکستر گیاه کامل کینوا را ۱۴/۷ درصد گزارش کردند؛

اگرچه این عدد در دامنه تغییرات خاکستر سه مرحله برداشت سه رقم کینوا قرار داشت اما با نتایج هیچ یک مراحل برداشت برای سه ژنوتیپ کینوا مطابقت نداشت. نتایج درصد کلسیم در سه رقم و سه مرحله برداشت کینوا اگرچه به لحاظ عددی اختلافاتی مشاهده گردید اما به استثناء نتیجه مربوط به مرحله اول برداشت رقم گیزا یک، سایر نتایج به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند(٪ ۵<p) (جدول ۲). نتایج درصد فسفر نیز نشان داد به استثناء مرحله اول برداشت رقم روزدا سایر نتایج به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند(٪ ۵<p). نتایج مربوط به قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی، قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک، انرژی قابل متابولیسم ژنوتیپ‌های کینوا در سه مرحله برداشت نشان داد ژنوتیپ‌های روزادا و کیو ۱۰۲ در مرحله سوم برداشت اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند(٪ ۵<p) اما همین ژنوتیپ‌ها با مراحل اول و دوم برداشت به‌طور معنی‌داری اختلاف داشتند(٪ ۵ >p) . رقم گیزا یک در سه مرحله برداشت با رقم روزادا در دو مرحله برداشت اول و دوم اختلاف معنی‌داری نشان ندادند(٪ ۵<p). قابلیت هضم ماده آلی مربوط به رقم گیزا یک در سه مرحله برداشت با رقم روزادا در دو مرحله اول و دوم برداشت و رقم کیو ۱۰۲ در مرحله اول برداشت به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند(٪ ۵<p). رودریگوز و همکاران(۲۰۱۸)، مقدار قابلیت هضم ماده خشک گیاه کامل کینوا را ۵۸۳/۲ گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش نمودند که در مقایسه با آزمایش حاضر به مقدار قابل ملاحظه‌ای نسبت به نتایج مربوط به قابلیت هضم ماده خشک در سه ژنوتیپ و سه مرحله برداشت کمتر بود. این اختلافات ممکن است به دلیل تفاوت در ژنوتیپ کینوای مورد استفاده و شرایط آب و هوای منطقه کشت باشد. یکی از علوفه‌های شاخص و با ارزش در تغذیه دام یونجه خشک است. غلامی و همکاران(۱۳۹۶)، به طور میانگین میزان پروتئین خام، NDF، ADF ، کلسیم ، فسفر و انرژی قابل

[16] . Rodríguez
[17] . Casini
[18] . Baskota and Islam
[19] .DMD

متابولیسم را به ترتیب ۱۵/۴۵، ۱۶/۴۴، ۳۵/۳، ۱/۵۵، ۰/۲۲درصد و ۲/۱۲ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک گزارش نمودند. بر این اساس می‌توان عنوان نمود علوفه سه ژنوتیپ کینوا در سه مرحله برداشت در مقایسه با علوفه یونجه خشک به لحاظ انرژی قابل متابولیسم دارای کیفیت مناسبی بوده و با یونجه خشک قابل رقابت می‌باشند همچنین از نظر پروتئین خام دو رقم گیزا یک و روزادا نیز از کیفیت مطلوبی نسبت به یونجه خشک برخوردار بودند اما رقم کیو ۱۰۲ به لحاظ پروتئین خام از کیفیت کمتری نسبت به یونجه خشک برخوردار بود. در کل به نظر می‌رسد که سه رقم کینوا از نظر کلسیم (به استثناء رقم گیزا یک در مرحله اول برداشت) و فسفر نسبت به یونجه فقیرتر بودند.کشت کینوا در فصل پاییز کاملا موفقیت‌آمیز بود. کشت پاییزه کینوا، هم تولید بذر و هم تولید علوفه را به صورت توأم داشت. ارقام روزادا و کیو ۱۰۲ در زمان رسیدگی کامل بذر، خشک نشده بودند و هنوز شاخ و برگ سبز بودند. به لحاظ آماری عملکرد تولید علوفه در هریک از سه مرحله برداشت برای سه ژنوتیپ کینوا (گیزا یک، روزادا، کیو ۱۰۲) یکسان بودند. بنابراین برای تعیین ژنوتیپ مناسب کشت ارزش غذایی علوفه‌ها نیز مورد توجه قرار گرفت. مطالعات مختلف نشان داد که عملکرد گیاه کینوا برای تولید علوفه متناسب با نوع ژنوتیپ و فصل کشت و منطقه جغرافیایی تغییر می‌نماید به‌طوری که طاوسی و همکاران (۱۳۹۸)، با کشت سه ژنوتیپ کینوا (گیزا یک، روزادا، کیو ۱۰۲)در خوزستان، عملکرد تولید علوفه خشک رقم روزادا را در فصل زمستان بیش از ۵ تن گزارش نمودند. کاپلو(۱۹۸۰)، میزان عملکرد تولید ماده خشک کینوا را ۱۰/۲ در هکتار گزارش نمود. این مطالعات عملکرد تولید ماده خشک بالاتری را برای گیاه کینوا نسبت به تحقیق حاضر گزارش نمودند، که می‌تواند ناشی متفاوت بودن نوع ژنوتیپ، فصل کشت و منطقه جغرافیایی باشد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین ارزش غذایی و صفات کیفی علوفه ژنوتیپ‌های کینوا در مراحل مختلف فنولوژیکی

ژنوتیپ	گیزا یک			روزادا			کیو ۱۰۲			SEM	P- value
مرحله برداشت	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳		
ماده خشک(٪)	۹۵/۰۲^{d}	۹۵/۸۷^{bc}	۹۶/۴۵^{ab}	۹۵/۹۸^{ab}	۹۵/۸۸^{bc}	۹۶/۳۶^{ab}	۹۵/۲۹^{cd}	۹۵/۹۴^{abc}	۹۶/۵۴^{a}	۰/۲۱۸	۰/۰۰۳
پروتئین خام(٪)	۱۷/۵۵^{ab}	۱۷/۸۵^{ab}	۱۷/۵۷^{ab}	۱۵^{b}	۱۷/۵^{ab}	۱۸/۷۷^{a}	۹/۸۲^{c}	۱۱/۹۸^{c}	۱۱/۳^{c}	۰/۹۸۸	۰/۰۰۰۱
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (٪)	۳۸/۲۳^{de}	۴۰/۲۰^{cd}	۴۳/۲۵^{bc}	۳۹/۶۷^{cd}	۴۲/۵۸^{bc}	۵۱/۴۲^{a}	۳۴^{e}	۴۱/۷۵^{bcd}	۴۵/۴۲^{b}	۱/۴۲۱	۰/۰۰۰۱
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (٪)	۲۱/۰۸^{ab}	۲۱/۵۹^{ab}	۱۶/۱۷^{c}	۲۴^{a}	۲۳/۷۵^{a}	۲۳/۰۸^{ab}	۲۰/۶۷^{ab}	۲۳/۵۸^{a}	۱۹/۷۵^{b}	۱/۱۹۴	۰/۰۰۳
خاکستر(٪)	۱۹/۶^{ab}	۱۴/۷۷^{c}	۱۱/۰۸^{d}	۱۷/۲۸^{bc}	۱۶/۹۲^{bc}	۱۰/۳۷^{d}	۲۱/۹۲^{a}	۲۰/۸۳^{a}	۱۰/۶۳^{d}	۱/۰۷۹	۰/۰۰۰۱
کلسیم	۲/۱۸^{a}	۱/۴۴^{ab}	۰/۷۹^{b}	۱/۲۱^{b}	۱/۱۸^{b}	۰/۷۳^{b}	۱/۲۹^{b}	۱/۲۲^{b}	۰/۶۵^{b}	۰/۲۸۰	۰/۰۵۶۲
فسفر	۰/۰۶^{b}	۰/۱۴^{ab}	۰/۱۰^{ab}	۰/۱۹^{a}	۰/۱۴^{ab}	۰/۰۵^{b}	۰/۱۷^{ab}	۰/۱۴^{ab}	۰/۰۹^{ab}	۰/۰۴۰	۰/۰۰۱۲
قابلیت هضم ماده خشک(٪)	۷۶/۱۷^{ab}	۷۳/۴۸^{b}	۷۳/۴۲^{b}	۷۵/۸۳^{ab}	۷۶/۳۳^{ab}	۶۷/۵^{c}	۷۸/۹۲^{a}	۷۳/۳۳^{b}	۶۹/۰۸^{c}	۱/۲۵۵	۰/۰۰۰۵
قابلیت هضم ماده آلی(٪)	۷۱/۲۲^{a}	۶۹/۹۱^{abc}	۷۰/۵۰^{ab}	۷۱/۱۳^{a}	۷۱/۹۴^{a}	۶۴/۰۸^{d}	۷۳/۹۴^{a}	۶۶/۸۲^{bcd}	۶۵/۹۷^{cd}	۱/۳۶۶	۰/۰۰۴
قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک(٪)	۵۷/۲۳^{b}	۵۹/۵۸^{ab}	۶۲/۶۷^{a}	۵۸/۸^{b}	۵۹/۷۵^{ab}	۵۷/۴۷^{b}	۵۷/۷۵^{b}	۵۲/۹۲^{c}	۵۸/۹۵^{b}	۱/۱۰۹	۰/۰۰۱۶
انرژی قابل متابولیسم(مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	۲/۱۹^{b}	۲/۲۸^{ab}	۲/۴۰^{a}	۲/۲۵^{b}	۲/۲۹^{ab}	۲/۲۰^{b}	۲/۲۱^{b}	۲/۰۲^{c}	۲/۲۵^{b}	۰/۰۱۸	۰/۰۰۰۵
بیوماس(گرم در متر مربع)	۱۹۷/۵^{bc}	۱۸۵/۰۷^{bc}	۲۸۴/۹^{a}	۱۶۴/۸۷^{c}	۱۹۰/۹۷^{bc}	۲۸۳/۷۳^{a}	۱۹۸/۸^{bc}	۲۱۵/۱^{abc}	۲۴۹/۴^{ab}	۲۳/۹۷	۰/۰۲۳۳

نتیجه‌گیری نهایی

به طور کلی با توجه عملکرد تولید علوفه خشک، ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی به دست آمده از سه رقم گیاه کینوا(گیزا یک، روزادا و کیو ۱۰۲)، دو رقم گیزا یک و روزادا از کیفیت مطلوبی برخور بودند؛ بنابراین کاشت این دو ژنوتیپ در استان خوزستان به منظور تولید علوفه قابل توصیه است.

منابع

-طاوسی. م.، سپهوند. ن. ع. ۱۳۹۳ . اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و ویژگی‌های فنولوژیکی و مرفولوژیکی ژنوتیپ‌های مختلف گیاه جدید کینوا در خوزستان. اولین کنگره بین‌المللی و سیزدهمین کنگره ژنتیک ایران، اردیبهشت ماه، ۱۳۹۳، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، انجمن ژنتیک ایران، *http://www.civilica.com/Paper-CIGS13-CIGS13_0344.html*

-طاوسی. م.، لطفعلی آینه. غ. ع. ۱۳۹۶. کشت کینوا و نتایج تحقیقات مربوط به آن. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. نشر آموزش کشاورزی. نشریه شماره ۵۲۷۴۵. ۳۲ صفحه.

-طاوسی. م.، کردونی. ع، مهدوی مجد. ج. ۱۳۹۸. بررسی امکان تولید بذر- علوفه از گیاه کینوا در فصول مختلف و تعیین ارزش غذایی آن. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. صفحات ۱-۳۸.

-غلامی. ح.، فضائلی. ح، میرهادی. س. ا، رضا یزدی. ک، رضایی. ر، زاهدی‌فر. م.، گرامی. ع. تیمورنژاد. ن، بابایی. م. ۱۳۹۶. جداول ترکیبات مغذی خوراک‌های دام ایران. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، مرکز اطلاعات و مدارک کشاورزی سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، ۱۱-۹۶ ک.

-Ahamed, N.T., R.S Singhal, P.R. Kulkarni & M. Pal. 1998. A lesser known grain, Chenopodium quinoa: Review of the chemical composition of its edible parts. Food and Nutrition Bulletin, 19(1): 61-70.

-AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official methods of analysis. 15th Ed. Gaithersburg, USA: AOAC Press.

AOAC, 2000. Official methods of analysis (17th Ed.). Association of official Analytical chemists. Washington, D.C.

-Baskota, S. and A. Islam. 2017. Evaluation of Forage Nutritive Value of Quinoa Cultivars. Field Days Bulletin: 18-19.

-Bazile, D., H. Bertero and C. Nieto. 2015. State of the art report on quinoa around the world in 2013 FAO.

- Bernardo, J., Solíz-Guerrero, J., D. Jasso de Rodriguez, R. Rodríguez-García, J. Luis Angulo-Sánchez and G. Méndez-Padilla. 2002. Quinoa Saponins: Concentration and Composition Analysis. Trends in New Crops and New Uses: 110– 114.

-Bhargava, A., S. Shukla and D. Ohri. 2007. Effect of sowing date and rowing spacing on yield and quality components of quinoa (*chenopodium quinoa*) leaves. Indian Journal of Agricultural Sciences, 77(11): 748.

-Casini, P. 2019. Seed yield of two new quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) breeding lines as affected by sowing date in Central Italy. Acta agriculturae Slovenica, 113(1): 51-62.

-Capelo, W. 1980. Evaluación del potencial forrajero y alimenticio de la quinua dulce ‘‘Sajama’’ y quinua amarga ‘‘chaucha’’ en tres épocas de corte. II Congreso Internacional de Cultivos Andinos. 4 – 8 Abril Riobamba, Ecuador. ESPOCH: 57-84.

Copyright (c) 2002-2010 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. NOTE: SAS (r) Proprietary Software 9.3 (TS1M0 MBCS3060) Licensed to UNIVERSITY OF SHEFFIELD, Site 70110365.

-Gęsiński, K. (2012) Biologiczne i agrotechniczno-użytkowe uwarunkowania uprawy Komosy ryżowej (*Chenopodium quinoa* Willd.). Rozprawa nr 157, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

-León Hancco, J.M. 2003. Cultivo de la quinua en Puno-Perú: Descripción, manejo y producción. Universidad Nacional Agraría, UNA. Puno, Perú.

-Mamedov, AI., Kh. Gasimova, V. Farzaliyev, K. Toderich, V. Ali-zada. 2016. Quinoa tolerance to saline condition in clay soil: first experience. Institute of Botany, Central Botanical Garden. Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS), Baku, Azerbaijan International Center for Biosaline Agriculture (ICBA-CAC),

-Matiacevich, S. B., M. L. Castellión, S.B. Maldonado and M. P. Buera. 2006. Water-dependent thermal transitions in quinoa embryos. Thermochimica Acta, 448: 117–122.

-Menke, K.H., L. Rabb, A. Saleweski, H. Steingass, D. Fritz and W. Schinder. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. Journal of Agricultural Science (Cambridge), 93: 217-222.

-Montoya, H. & J. Roa. 1985. Comportamiento de diecinueve colecciones de quinua Chenopodium quinoa, en tres localidades de la Sabana de Bogotá y el Páramo de Sumapaz. Ingeniero Agrónomo Pregrado, Universidad Nacional de Colombia.

-Mujica, A., S.E. Jacobsen, J. Izquierdo & J.P. Marathee. 2001. Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro (Online). Santiago, Chile: FAO. Available: http://w w w.rlc.fao.org /es/agricultura/produ/ cdrom/contenido/libro03/home03.htm (Accessed 3 May 2013^2013).

-Podakowka, Z., K. Gesinski and L. Podakowka. 2018. The influence of additives facilitating ensiling on the quality of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) silage. Journal of Central European Agriculture, 19(3):.607-614.

-Rao, N. K., K.U. Rahman, S. Ismail. 2013. Quinoa: prospects as an alternative crop for salt-affected areas. In: Proceedings (Book of Abstracts) of 3rd International Conference on: Neglected and Underutilized Species (NUS): for a Food-Secure Africa, 25-27.

- Rodríguez, B., M., M. Cajas-Naranjo, O. Núñez-Torres, R. Mera-Andrade, J. Artieda-Rojas, C. Sandoval-Castro and J. Solorio-S ánchez. 2018. In situ rumen degradation kinetics and in vitro gas production of seed, whole plant and stover of chenopodium quinoa. The Journal of Animal & Plant Sciences, 28(1): 327-331.-Tilly, J.M.A. and R.A.

-Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society, 18: 104-111.

analysis Procedures, Wageningen Agriculture University, The Netherlands.

-Waling, I., W. Van Vark, V.J.G. Houba and J.J. Van der Lee. 1989. Soil and plant. Analysis, a series of syllabi, Part 7: Plant