

مطالعه محتوای دانه گیاهان چندساله تیره چتریان در استان یزد (مطالعه موردی - *Ferula assa-foetida*)

(Prangos ferulacea. و Dorema ammoniacum foetida)

محمدحسین حکیمی میبیدی^۱، غلامرضا زارعی^{۲*} و محدثه حبیبزاده میبیدی^۳

۱- استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

Mhhakimi@yazd.ac.ir

۲* - استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

zareigholamreza@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

habibzadeh1000@gmail.com

*نویسنده مسئول: غلامرضا زارعی

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۷

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۶

Study of seed content of perennial plants from umbelliferae in Yazd province (Case Study: *Ferula assa-foetida*, *Dorema ammoniacum* and *Prangos ferulacea*)

Mohamad Hossine Hakimi Meybodi¹, Gholam Reza Zarei^{2*} and Mohadeseh Habibzadeh Meybodi³

1- Assistant Professor, Department of Agronomy, Agriculture college, Maybod Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran, Mhhakimi@yazd.ac.ir

2* - Assistant Professor, Department of Agronomy, Agriculture college, Maybod Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran, zareigholamreza@gmail.com

3- Ph.D student, Department of Agronomy, Agriculture college, Maybod Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran, habibzadeh1000@gmail.com

*Corresponding author: Gholam Reza Zarei

Received: March 2018

Accepted: October 2018

Abstract

Study of the amount of oil, protein and fatty acid composition in the seeds is for economic, taxonomic and pastured purposes. In this study, seed content of three species investigated consist of *Ferula assa-foetida*, *Dorema ammoniacum* and *Prangos ferulacea*. Oil extraction for 8 h at 75 ° C, analysis of fatty acids with gas chromatography apparatus and protein Kjldal method was measured. Results showed that seed oil of studied species compared oil plants is typically low. The amount of oil in the studied seeds is between 8.12% to 10.15% and *F. assa-foetida* has the highest percentage of oil. Fatty acid analysis showed that there are 82.69%, 90.39% and 90.67% polyunsaturated fatty acids in *Ferula*, *Prangos* and *Dorama* oil, respectively. After 18:1fatty acid, Linoleic acid(18:2) is the most unsaturated fatty acid. Maximum LA in *Dorema*(23.57%) and minimum LA in *Prangos*(18.79%) was observed.

Key words: *Dorema ammoniacum*, Fatty acid, *Ferula assa-foetida*, Oil, Protein

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۷، دوره ۱۳، شماره ۱، صص ۲۰-۱۵

چکیده

مطالعه میزان روغن، پروتئین و ترکیب اسیدهای چرب در دانه گیاهان به دلیل اهداف اقتصادی، تاکسونومیکی و مرتعی صورت می‌گیرد. در این تحقیق محتوای دانه سه گونه *Ferula assa-foetida*، *Dorema ammoniacum* و *Prangos ferulacea* مورد بررسی قرار گرفت. استخراج روغن به مدت ۸ ساعت و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد، آنالیز اسیدهای چرب با دستگاه گازکروماتوگراف و اندازه‌گیری پروتئین به روش کجلدال صورت گرفت. نتایج نشان داد روغن بذر در گونه‌های مورد مطالعه در مقایسه با دانه‌های روغنی معمول کم می‌باشد. میزان روغن کل در بذور این گونه‌ها بین ۸/۱۲٪ تا ۱۰/۱۵٪ متغیر است و آنغوزه بیشترین درصد روغن را دارا می‌باشد. آنالیز اسیدهای چرب نشان داد که روغن آنغوزه، جاشیر و وشاء به ترتیب دارای ۸۲/۶۹ درصد، ۹۰/۳۹ درصد و ۹۰/۶۷ درصد اسید چرب غیر اشباع هستند. پس از اسید چرب ۱۸:۱ اسید چرب لینولئیک (۱۸:۲) بیشترین میزان را از بین اسیدهای چرب غیر اشباع به خود اختصاص داده است. بیشترین میزان اسید لینولئیک در وشاء (۲۳/۵۷٪) و کمترین آن در جاشیر (۱۸/۷۹٪) مشاهده شد.

کلمات کلیدی: اسیدهای چرب، پروتئین، روغن، *Ferula assa-foetida* و *Dorema ammoniacum*

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۷، دوره ۱۳، شماره ۱، صص ۲۰-۱۵

مقدمه و کلیات

(۱۸:۱) هستند که یک ماده اولیه مهم از نظر اولئوشیمیائی می‌باشد (Avato et al., 2001). برخی از گیاهان این تیره مانند *Coriandrum sp.* در اصلاح نباتات مورد استفاده قرار می‌گیرند (Bagei, 2007). از دانه بعضی از گیاهان تیره چتریان هنگام تولید اسانس، اسیدهای چرب به عنوان محصولات فرعی به دست می‌آید (Ivanov and Aitzetmuller, 1995). Bagei (2007) میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب در دانه تعدادی از گیاهان تیره چتریان را مطالعه کرد. در این مطالعه میزان روغن دانه در گونه‌های مورد ارزیابی بین ۱۱/۲٪ تا ۲۲/۸٪ اندازه‌گیری و آنالیز اسیدهای چرب آنها نشان داد که بیشترین درصد اسیدهای چرب مربوط به ۱۸:۱ و ۱۸:۲ می‌باشد. Ucciani (1991) با مطالعه بذر گونه *Seseli tortuosum* اسیدهای چرب ۱۸:۱ و ۱۸:۲ آن را به ترتیب ۹۴/۸٪ و ۰/۷٪ گزارش نمود. Tanersaracoglu (2012) محتوای دانه ۵ گونه از جنس *Bupleurum* متعلق به تیره چتریان را بررسی نموده و میزان روغن دانه را بین ۲/۸۷ تا ۴/۲۰ درصد گزارش نمودند. بر اساس این تحقیق اسیدهای چرب غیر اشباع ۵ گونه بررسی شده بین ۶۷/۲۸ تا ۸۷/۰۶ درصد متغیر بوده و اسید اولئیک در ۳ گونه بیش از ۵۰ درصد از اسیدهای چرب را به خود اختصاص داده‌است. ابن‌عباسی و معروفی (۱۳۸۷) ارزش غذایی گیاه علوفه‌ای جاشیر در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع سارال کردستان را مورد مطالعه قرار داده و میزان چربی و پروتئین خام در گیاه را در مرحله بذردهی به ترتیب به میزان ۳/۵ و ۷/۲ درصد اندازه‌گیری نمودند. روغن دانه گیاهان تیره چتریان در آینده به عنوان یک منبع اختصاصی در صنایع شیمیائی دارای اهمیت خواهد بود که دستیابی به

روغن حاصل از دانه‌ها به عنوان منبع اصلی روغن-های خوراکی، مواد اولیه صنعتی و مواد غذایی به شمار می‌رود. روغن‌های استخراج شده از منابع مختلف به دلیل ترکیبات متفاوتی که دارند دارای ویژگی‌های متنوعی هستند. با توجه به اینکه تنها یک نوع روغن نمی‌تواند تمام نیازهای بشر را برآورده سازد بنابر این مطالعه کمی و کیفی روغن‌های بذور گیاهی مختلف حائز اهمیت می‌باشد. انسان‌ها همیشه در حال جستجوی منابع غذایی متنوع و جدید جهت استفاده صنعتی، دارویی و غذایی هستند و می‌خواهند در زمینه میوه‌ها، سبزیجات و غذاهای ویژه اطلاعات داشته باشند. انسان جهت رشد طبیعی به اسیدهای چرب اُمگا ۳ دارد که می‌تواند نقش مهمی در جلوگیری از بیماری‌های قلبی داشته باشند. گیاهان خوراکی زیادی تاکنون گزارش شده‌اند که دارای اسیدهای چرب با چندین پیوند دوگانه هستند. اهداف اقتصادی، تاکسونومیکی و مرتعی دلیل مطالعه میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب در دانه‌ها می‌باشد (Bagei et al., 2004). ترکیب اسیدهای چرب در دانه‌ها به ویژه حضور اسیدهای چرب غیر معمول می‌تواند در مطالعات شیمیوتاکسونومی مورد استفاده قرارگیرد (Aitzetmuller, 1993). تیره چتریان دارای ۴۲۰ جنس و ۲۸۵۰ گونه در جهان می‌باشد. از این تعداد، حدود ۱۱۴ جنس و ۴۲۰ گونه در ایران وجود دارد. گیاهان این تیره از مناطق سردسیر تا حاره انتشار دارند. در میان گیاهان تیره چتریان، آغوزه، جاشیر و وشاء به ترتیب دارای ۳۲، ۱۴ و ۷ گونه در ایران هستند که بعضی از آنها بومی ایران می‌باشند (مظفریان، ۱۳۸۶). گیاهان تیره چتریان به عنوان مهم‌ترین منبع جهت استخراج پتروسلینیک اسید

بیضوی یا کروی. این گیاه علاوه بر اینکه ارزش علوفه‌ای قابل توجهی دارد از نظر حفاظت خاک نیز حائز اهمیت می‌باشد. و شاء (*Dorema ammoniacum*) گیاهی چندساله و مونوکارپیک با عمر تخمینی ۷-۵ سال و ارتفاع ۲۵۰-۱۸۰ سانتیمتر، برگ‌ها همگی قاعده‌ای و یکبار شانه‌ای، به ندرت دو بار شانه‌ای. این گیاه هر ساله برگ‌های قاعده‌ای بزرگ و سریع‌الرشدی بوجود می‌آورد و در سال آخر گل و بذر می‌دهد و پس از رسیدن بذرها ریشه آن پوسیده و گیاه از بین می‌رود (مظفریان، ۱۳۸۶)

روش تحقیق: دانه‌ها پس از جمع‌آوری به طور کامل در سایه خشک شده و سپس با آسیاب برقی به طور کامل پودر شدند. میزان ۱۰ گرم از پودر بذور در دستگاه سوکسله قرار گرفته و هگزان نرمال به عنوان حلال مورد استفاده قرار گرفت. استخراج روغن به مدت ۸ ساعت و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد صورت گرفته و در نهایت حلال خارج شده و درصد روغن اندازه‌گیری شد. از روغن استخراج شده از بذور جهت آنالیز اسیدهای چرب استفاده شد. آنالیز اسیدهای چرب با دستگاه گازکروماتوگراف مدل youngling سری ۶۱۰۰ صورت گرفت. ستون مورد استفاده از نوع تکنوکروما به طول ۶۰ متر و قطر داخلی ۰/۲ میکرومتر بود. در ابتدا متیل استر اسیدهای چرب تهیه شد. جهت تهیه متیل استر یک گرم از روغن در هگزان نرمال حل شده و سپس ۱ سی‌سی هیدروکسید پتاسیم ۲ مولار به آن اضافه گردید. محلول حاصل به مدت ۲۰ دقیقه تکان داده شد. سپس فاز بالائی که حاوی متیل استر اسیدهای چرب بود به دستگاه گاز کروماتوگراف تزریق شد. از هیدروژن به عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای محل تزریق ۲۵۰ درجه سانتیگراد و دمای دکتور ۲۸۰

این مهم نیاز به ارزیابی بلند مدت دارد (Ruhl, 1993). مرور منابع محتوای روغن و ترکیب اسیدهای چرب در دانه گیاهان تیره چتریان نشان دهنده اطلاعات کم در این زمینه مخصوصاً در ایران می‌باشد. در همین راستا در این تحقیق محتوای دانه سه گونه *Ferula assa-foetida* Prangos *ferulacea* و *Dorema ammoniacum* از این تیره مورد بررسی قرار گرفته است.

فرآیند پژوهش

محدوده مطالعاتی: نمونه‌های بذور جاشیر، آغوزه و و شاء در سال ۱۳۹۱ از مراتع استان یزد جمع‌آوری شد. بذور و شاء از حاشیه شرقی دشت شیطان بافق با متوسط بارندگی ۹۷ میلیمتر و متوسط ارتفاع ۲۳۰۰ متر از سطح دریا و میانگین حرارت سالیانه ۱۴/۲۶ و با حداکثر دمای ۴۷/۵ در تیر ماه و حداقل ۲۴- در دی ماه، بذور آغوزه از ده بالا با متوسط بارندگی ۴۲۶ میلیمتر و متوسط ارتفاع ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و متوسط درجه حرارت ۱۷/۲ و با حداکثر دمای ۲۲ درجه در تیر ماه و حداقل ۷/۵- در دی ماه و بذور جاشیر از منطقه کرخنگان و پاچنار هرات شهرستان خاتم با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلیمتر و متوسط ارتفاع ۲۸۰۰ متر از سطح دریا و با حداکثر دمای ۴۰ در تیرماه و حداقل ۱۵- در دی‌ماه جمع‌آوری شد.

گونه‌های مورد مطالعه: آغوزه (*Ferula assa-foetida*) گیاهی چندساله و مونوکارپیک به ارتفاع ۲۰۰-۱۰۰ سانتیمتر، برگ‌های قاعده‌ای ۳-۲ با شانه‌ای، گل‌ها زردرنگ در گل آذین انبوه، مریکارپ‌ها واژتخم مرغی یا بیضوی به طول ۱۲ و عرض ۷ میلی‌متر. جاشیر (*Prangos ferulacea*) گیاهی چندساله به ارتفاع ۱۵۰-۵۰ سانتیمتر، برگ‌های قاعده‌ای تا ۶ بار شانه‌ای، قطعه انتهائی خطی-نخی شکل، میوه‌ها

جاشیر: بر اساس این تحقیق میزان روغن و پروتئین در میوه‌های جاشیر به ترتیب ۸/۱۲ و ۱۰/۹۷ درصد اندازه‌گیری شد. آنالیز اسیدهای چرب نشان داد که اسید پالمیتیک (۶/۲۴٪) بیشترین اسید چرب اشباع تشکیل دهنده روغن جاشیر است. از بین اسیدهای چرب غیر اشباع، اسیدهای چرب ۱۸:۱ (۷۰/۵۵٪) و اسید لینولئیک (۱۸/۷۹٪) به ترتیب بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

و شاء: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ۱۰/۱۲ درصد از وزن میوه‌های و شاء را روغن و ۱۶/۵۲ درصد را پروتئین تشکیل می‌دهد (جدول ۱). اسید چرب پالمیتیک با ۴/۰۵ درصد بیشترین درصد اسیدهای چرب اشباع را به خود اختصاص داده است و اسید استئاریک با میزان ۲ درصد در رتبه بعدی قرار دارد. مانند دو گونه قبل در این گونه نیز اسیدهای چرب ۱۸:۱ و ۱۸:۲ به ترتیب با ۶۶/۰۸ درصد و ۲۳/۵۷ درصد بیشترین میزان اسیدهای چرب غیر اشباع را تشکیل داده‌اند (جدول ۱).

درجه ساتیگراد بود. نوع اسیدهای چرب از طریق مقایسه زمان بازداری آنها با نمونه‌های استاندارد تشخیص داده شد. اندازه‌گیری پروتئین به روش کج‌لدال صورت گرفت. در این روش از ۱ گرم پودر بذور استفاده شد که در نهایت میزان ازت موجود در نمونه مشخص می‌شود. میزان ازت به دست آمده در ضریب ۵/۷ ضرب شده و میزان پروتئین کل محاسبه شد.

نتایج و بحث

آنغوزه: با توجه به محتوای روغن دانه (جدول ۱) میزان متوسط روغن در بذور آنغوزه ۱۰/۱۵٪ تعیین شد. آنالیز اسیدهای چرب روغن بذر نشان داد که به طور مشخص اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع تشکیل دهنده روغن هستند. بیشترین درصد اسید چرب اشباع مربوط به اسید پالمیتیک (۱۶:۰) می‌باشد. اسیدهای چرب ۱۸:۱ و ۱۸:۲ به ترتیب با ۵۷/۹۵ و ۲۰/۳۳ درصد بیشترین میزان اسیدهای چرب غیر اشباع را در روغن آنغوزه به خود اختصاص داده‌اند. میزان متوسط پروتئین دانه ۱۴/۷۷ درصد اندازه‌گیری شد.

جدول ۱: میزان پروتئین، روغن و اسیدهای چرب به دست آمده در سه گونه تیره چتریان در یزد

گیاه	<i>Ferula assa-foetida</i>	<i>Prangos ferulacea</i>	<i>Dorema ammoniacum</i>
درصد پروتئین	۱۴/۷۷	۱۰/۹۷	۱۶/۵۲
درصد روغن	۱۰/۱۵	۸/۱۲	۱۰/۱۲
۱۲:۰	۰/۶۲	---	---
۱۴:۰	۰/۵۴	۰/۱۲	۰/۲۷
۱۴:۱	۰/۴۴	---	---
۱۵:۰	۰/۷۶	---	---
۱۵:۱	۰/۶۱	---	---
۱۶:۰	۴/۶۵	۶/۲۴	۴/۰۵
۱۶:۱	۱/۳۰	۰/۳۲	۰/۲۶
۱۷:۰	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۰۹
۱۷:۱	۰/۷۵	۰/۱۷	۰/۰۴
۱۸:۰	۰/۹۸	۲/۰۱	۲/۰۰
۱۸:۱	۵۷/۹۵	۷۰/۵۵	۶۶/۰۸
۱۸:۲	۲۰/۳۳	۱۸/۷۹	۲۳/۵۷
۱۸:۳	۱/۲۵	۰/۴۴	۰/۵۸
۲۰:۰	۰/۰۸	۰/۱۸	۰/۶۲
۲۰:۱	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۱۴
۲۲:۰	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۳۹
۲۴:۰	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۲۵
غیره	۹/۲۵	۰/۵۲	۱/۶۶

این تحقیق به منظور مطالعه محتوای دانه از نظر روغن و پروتئین و ارزش غذایی و علوفه‌ای بذور گیاهان آنغوزه، جاشیر و وشاء در استان یزد انجام گرفت. نتایج نشان داد که روغن بذر در گونه‌های مورد مطالعه در مقایسه با دانه‌های روغنی معمول کم می‌باشد. میزان روغن کل در بذور این گونه‌ها بین ۸/۱۲٪ تا ۱۰/۱۵٪ متغیر است و آنغوزه بیشترین درصد روغن را دارا می‌باشد. بر اساس درصد‌های اندازه‌گیری شده از یک کیلوگرم بذور آنغوزه، جاشیر و وشاء به ترتیب ۱۰۱/۵ گرم، ۸۱/۲ گرم و ۱۰۱/۲ گرم روغن استخراج می‌شود که در مقایسه با سایر دانه‌های روغنی بذور این گونه‌ها از درصد کمتری برخوردار هستند. بذور آفتابگردان دارای ۴۰-۵۰ درصد، گلرنگ و ۲۵-۴۵ درصد می‌باشند (افکاری، ۱۳۸۸). Bagei(2007) درصد روغن در بذر ۹ گونه از تیره چتریان را مورد مطالعه قرار داد و میزان روغن را از ۷/۶۵ درصد تا ۲۲/۸ درصد گزارش نمود. نتایج حاصل از آنالیز روغن بذر این گیاهان حضور درصد بالائی از اسیدهای چرب غیر اشباع را در روغن بذور نشان می‌دهد. از بین اسیدهای چرب شناسائی شده، روغن آنغوزه، جاشیر و وشاء به ترتیب دارای ۸۲/۶۹ درصد، ۹۰/۳۹ درصد و ۹۰/۶۷ درصد اسید چرب غیر اشباع هستند. وجود اسیدهای چرب غیر اشباع بر مرغوبیت روغن می‌افزاید. اسید چرب لینولئیک (۱۸:۲) در کاهش کلسترول خون بسیار مؤثر است (افکاری، ۱۳۸۸). Bagei(2007) آنالیز اسیدهای چرب برخی از گیاهان تیره چتریان را انجام داده که نتایج مشابه این تحقیق را گزارش نمود. Bagei میزان اسیدهای چرب غیر اشباع در گیاهان مورد مطالعه را بین ۸۵/۹٪ تا ۹۴/۷٪ گزارش نموده و اسید چرب پالمیتیک را به عنوان فراوان‌ترین اسید چرب اشباع در

روغن‌های مورد مطالعه گزارش نمود. در سه گونه مورد مطالعه در این تحقیق نیز اسید پالمیتیک از بین اسیدهای چرب اشباع بیشترین میزان را دارا می‌باشد. از بین اسیدهای چرب غیر اشباع، اسیدهای چرب ۱۸ کربن با یک پیوند دوگانه (۱۸:۱) بیشترین میزان را در هر سه گونه به خود اختصاص داده است. اسیدهای چرب ۱۸:۱ شامل اسید اولئیک و پتروسلینیک اسید می‌باشد. بیشترین میزان اسیدهای چرب ۱۸:۱ از گیاه جاشیر و کمترین آن در آنغوزه مشاهده شد. بر اساس نتایج Bagei(2007) اسیدهای چرب ۱۸:۱ بین ۵۱/۸۴ تا ۷۳/۸ درصد متغیر است. پس از اسید چرب ۱۸:۱ اسید چرب لینولئیک (۱۸:۲) بیشترین میزان را از بین اسیدهای چرب غیر اشباع به خود اختصاص داده است. بر اساس جدول ۱ بیشترین میزان اسید لینولئیک در وشاء (۲۳/۵۷٪) و کمترین آن در جاشیر (۱۸/۷۹٪) مشاهده شد. مقادیر اندازه‌گیری شده در مورد اسید لینولئیک در این تحقیق با نتایج Bagei(2007) در مورد سایر گیاهان تیره چتریان همخوانی دارد. اسید لینولئیک یکی از مهم‌ترین اسیدهای چرب با بیش از یک پیوند دوگانه در غذای انسان است که از حمله قلبی و گرفتگی رگ‌ها جلوگیری می‌کند. همچنین از فشار خون بالا نیز جلوگیری می‌نماید. مشتقات اسیدلینولئیک به عنوان ترکیبات ساختاری در غشاء پلاسمائی استفاده می‌شوند همچنین به عنوان مواد اولیه جهت ساخت بعضی از ترکیبات تنظیم‌کننده متابولیسم استفاده می‌شوند. مقایسه ترکیب اسیدهای چرب گیاهان آنغوزه، جاشیر و وشاء با برخی از دانه‌های روغنی اشاره دارد که بذور این گیاهان غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشند. وشاء با ۹۰/۲۳٪، جاشیر با ۸۹/۷۸٪ و آنغوزه با ۷۹/۵۳٪ از نظر مجموع اسیدهای چرب ۱۸

- 9) Tanersaracoglu, H. Zengin, G. Akin, M and Aktumsek, A. 2012. A comparative study on the fatty acid composition of the oils from five *Bupleurum* species collected from Turkey. Turkish Journal of Biology, 36: 527-532.
- 10) Ucciani, E. Mallet, G. and Chevolleau, S. 1991. Determination of petroselinic acid in the *Apiaceae* seed oils. Revue Francaise Des Crops Gras, 38(3-4): 109-115.

کربنه غیراشباع (۱۸:۱، ۱۸:۲ و ۱۸:۳) به ترتیب در جایگاه اول تا سوم قرار دارند.

نتیجه گیری کلی

دامداران، در اواخر فصل رویش قسمت هوایی جاشیر را همراه با میوه‌ها جمع آوری نموده و در زمستان به تغذیه دام می‌رسانند. با توجه به میزان پروتئین موجود در میوه جاشیر (۱۰/۹۷٪)، میوه این گیاه می‌تواند به عنوان منبع پروتئین مناسب مورد استفاده قرارگیرد. بذور آنغوزه و وشاء به ترتیب با دارا بودن ۱۴/۷۷٪ و ۱۶/۵۲٪ پروتئین از کیفیت مناسبی برخوردار هستند.

منابع

- ۱) افکاری، ا. ۱۳۸۸. زراعت گیاهان صنعتی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کلبر، ۳۰۴ صفحه.
- ۲) ابن عباسی، ر. و. ح. معروفی. ۱۳۸۷. تعیین ارزش غذایی گیاه علوفه‌ای جاشیر در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع سارال کردستان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۵(۳): ۴۲۲-۴۱۵.
- ۳) مظفریان، و. ۱۳۸۶. فلور ایران، شماره ۵۴: تیره چتریان (Umbelliferae). موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۵۹۶ صفحه.
- 4) Aitzetmuller, K. 1993. Capillary GLC fatty acid fingerprints of seed lipids-a tool in plant chemotaxonomy. Journal of High Resolution Chromatography, 16: 488-490.
- 5) Avato, P. Fanizzi, F.P. and Rosito, I. 2001. The genus *Thapsia* as a source of petroselinic acid. Lipids 36(8): 845-850.
- 6) Bagei, E. Bruehl, L. Aitzetmuller, K and Altan, Y. 2004. Fatty acid and Tocochromanol patterns of some Turkish *Boraginaceae*. Nordic Journal of Botany, 22(6): 719-726.
- 7) Bagei, E. 2007. Fatty acid and Tocochromanol patterns of some Turkish *Apiaceae* (Umbelliferae) plants-a chemotaxonomic approach. Acta Bot. Gallica, 154:143-151
- 8) Ruhl, E. 1993. Potential industrial-plants for the production of special fatty-acids. Landbauforschung Volkenrode, 43(1): 17-26.