

### محسن کلاگری<sup>۱\*</sup>، علیرضا مدیررحمتی<sup>۲</sup>، فرهاد اسدی<sup>۳</sup> و رفعت اله قاسمی<sup>۴</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. پست الکترونیک: calagari@rifir-ac.ir

۲- دانشیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۳- استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۴- کارشناس ارشد پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۱

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۵

## چکیده

به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی برگ درختان صنوبر، تعداد پنج کلن بومی و غیر بومی شامل دو کلن از دورگه اروپا- امریکایی *P. euramericana*، یک کلن دلتوئیدس *P. deltoides* 72/51 و دو گونه بومی شالک *P. nigra* 42/78 و پده *P. euphratica* که از برگ آنها به طور سنتی برای تعلیف دام استفاده می‌گردد، مورد آزمایش قرار گرفت. برگهای حاصل از جستها به طور تصادفی طی برداشت اول در اوایل دوره رشد (اوایل خردادماه) و اواسط دوره رشد در برداشت دوم (اوایل مردادماه) جمع‌آوری و شاخصهای ماده خشک، پروتئین خام، ازت کل، لیاف خام، لیگنین، NDF و ADF تعیین گردید. نتایج نشان داد که دامنه پروتئین خام برای ارقام صنوبر بین ۷/۹ و ۱۰/۵ درصد و مقادیر لیاف خام نیز بین ۱۵/۲ و ۱۹/۸ درصد بوده است و گونه *P. eura. triplo* بیشترین مقدار را داشته است. مقادیر NDF و ADF برای کلنهای صنوبر به ترتیب دارای دامنه‌ای بین ۳۵-۳۰/۹ درصد و ۲۵-۲۲/۲ درصد بوده است. بیشترین مقدار NDF را کلنهای *P.d. 72/51*، *P. eura. triplo* و *P. euphratica* داشته است. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای برای ارقام صنوبر با استفاده از مشخصه‌های پروتئین خام، لیاف خام، لیگنین، NDF و ADF سه گروه اصلی در برداشت اول نشان داد که کلنهای گروه *P. euramericana* در گروه اول، گونه *P. euphratica* در گروه دوم و گونه‌های *P.n. 42/78* و *P.d. 72/51* در گروه سوم قرار گرفته‌اند. همچنین در اواسط دوره رشد، در گروه اول گونه‌های *P.n. 42/78* و *P. euphratica* در گروه دوم گونه *P.d. 72/51* و در گروه سوم نیز کلنهای *P. euramericana* قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، کلن، ترکیب شیمیایی، تجزیه خوشه‌ای.

## مقدمه

درختان و درختچه‌های مختلف علوفه‌ای نقش مهمی در تأمین غذای انسانها از طریق تولید علوفه مورد نیاز دامها به‌ویژه در فصل خشک سال که زمین فاقد پوشش گیاهان علوفه‌ای است ایفا می‌کنند. دامنه وسیع انتشار درختان صنوبر در کشور و در اقلیمهای مختلف سبب شده تا اغلب کشاورزان توجه ویژه‌ای نسبت به کشت آن داشته باشند.

تولید بیوماس برگ و شاخه‌های غیرخشبی برخی از ارقام صنوبر نظیر *P. e. 561/41*، *P. e. triplo* و *P. d. missoriansis* با تولید در هکتار به ترتیب ۱۸/۰۲، ۱۷/۶۵ و ۱۶/۶۲ تن (کلاگری، ۱۳۸۲) و نیز استفاده‌های سنتی از شاخه و برگ درختان صنوبر توسط روستائیان محلی برای تعلیف دام سبب شده تا توجه خاصی به ویژگی ترکیبات شیمیایی برگ آن گردد. از طرفی مطالعه ترکیبات شیمیایی موجود در اندام گیاه می‌تواند در کیفیت

اندازه‌گیری آن می‌تواند استفاده از این منبع غذایی را به‌عنوان تأمین قسمتی از علوفه دام توجیه نماید. همچنین اطلاعات حاصل می‌تواند در مدیریت دام و برنامه‌ریزیهای چرای دام مورد استفاده قرار گیرد.

### مواد و روشها

این تحقیق در مرکز تحقیقات البرز، واقع در جنوب شهر کرج در ارتفاع ۱۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریا با متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد با خاک نسبتاً سبک و pH برابر ۷/۷ انجام شده است. کلنهای صنوبر مورد بررسی شامل دو کلن از دو رگه اروپا- امریکایی *P. eura. x. triplo* و *P. eura. x. 561/41* گونه *P. deltoids 72/51* و دو گونه صنوبر بومی *P. nigra 42/78* و *P. euphratica* است که از برگهای آنها به‌طور سنتی برای تعلیف دام استفاده می‌شود (جدول ۱).

و میزان ارزش غذایی آن تأثیر به‌سزایی داشته باشد. تجزیه الیاف حاصل از محلول شوینده ختشی (NDF) در برگ یا علوفه از نظر تغذیه حیوانات نشخوار کننده اهمیت دارد، زیرا براساس درصد NDF می‌توان میزان مصرف و دریافت علوفه را به‌وسیله حیوان پیش‌بینی کرد (Ronald, 1993).

بررسیهایی در ارتباط با ترکیبات شیمیایی برگ برخی از کلنهای صنوبر در کشورهای مختلف گزارش شده است. به‌عنوان مثال ترکیبات شیمیایی برگ کلنهای *P. deltoids 69/55* و *P. e. I-214* دارای پروتئین خام به‌ترتیب ۱۲/۷۹ و ۱۳/۵۶ درصد و الیاف خام ۱۹/۶ و ۱۸/۹۱ درصد بوده‌اند (Szekai et al., 1998). همچنین در بررسی دیگر، ارزش غذایی برگ صنوبر از نظر میزان پروتئین خام، NDF و الیاف حاصل از محلول شوینده اسیدی (ADF) به‌ترتیب ۱۴/۸، ۴۲/۱ و ۲۹/۳ درصد گزارش شده است (Ayers et al., 1996).

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی ترکیبات شیمیایی برگ کلنهای مختلف صنوبر بوده، زیرا نتایج حاصل از

جدول ۱- مشخصات ارقام صنوبر مورد استفاده برای بررسی

<i>P. eura. x. 561/41</i>
<i>P. eura. x. triplo</i>
<i>P. deltoids 72/51</i>
<i>P. nigra 42/78</i>
<i>P. euphratica</i>

خشک شدن در هوای آزاد و خرد شدن با آسیاب برقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

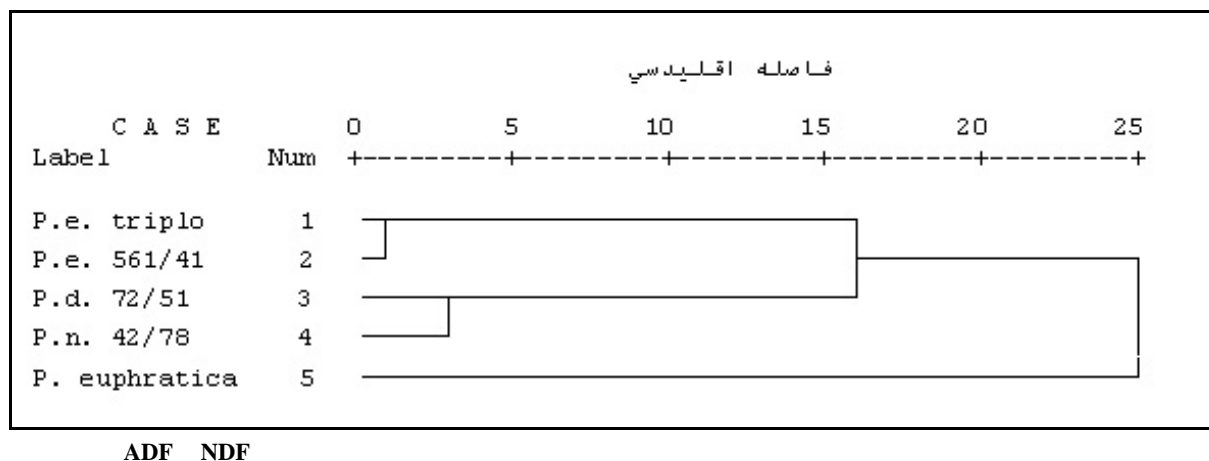
تجزیه شیمیایی ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، فسفر و کلسیم براساس روش استاندارد (Anon., 1990) انجام گردید. مقادیر ADF و NDF مطابق روش ون سوست (Van Soest, 1963; Van Soest et al., 1991) اندازه‌گیری شد. بعد از اندازه‌گیری ماده خشک

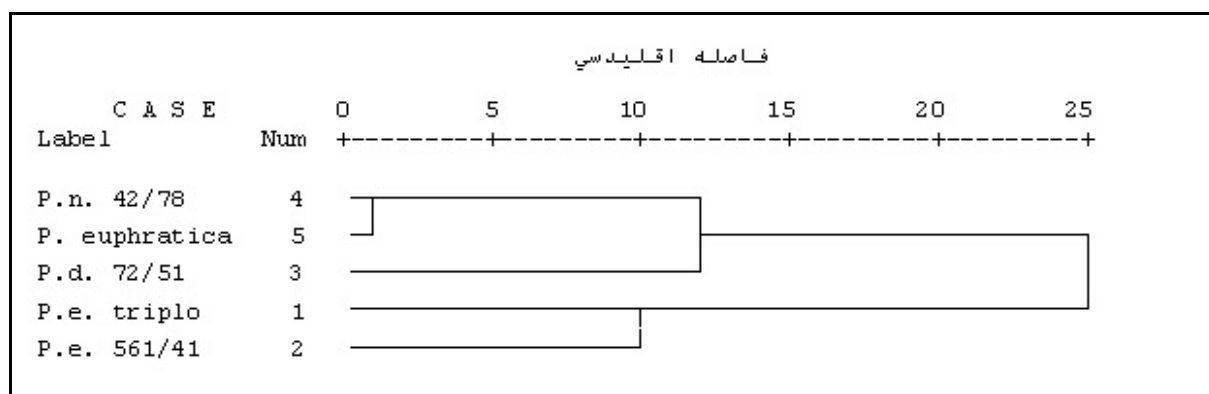
نمونه‌گیری از برگهای حاصل از جستها به‌صورت تصادفی از هر تکرار و در سه نقطه انجام گردید. نمونه‌ها طی برداشت اول (اوایل خرداد ماه) و برداشت دوم (اوایل مرداد ماه) در داخل نایلون پلاستیکی جمع‌آوری و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌ها بعد از



به منظور طبقه‌بندی ارقام صنوبر و قرار دادن کلنهای مشابه در یک طبقه از روش تجزیه خوشه‌ای استفاده گردید. از این رو از مشخصه‌های پروتئین خام، الیاف خام، لیگنین، NDF و ADF استفاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای در اوایل دوره رشد سه گروه اصلی را در فاصله اقلیدسی ۱۶ نشان داد (شکل ۱). در گروه اول، کلنهای *P. euramericana* در گروه دوم، *P. euphratica* و در گروه سوم، گونه‌های *P. n. 42/78* و *P. d. 72/51* قرار گرفته‌اند. اما نمودار خوشه‌ای در اواسط دوره رشد سه گروه اصلی را در فاصله ۱۲ نشان داده است، به طوری که گونه‌های *P. n. 42/78* و *P. euphratica* در گروه اول، گونه *P. d. 72/51* در گروه دوم و کلنهای *P. euramericana* در گروه سوم قرار می‌گیرند (شکل ۲).

مقدار کلسیم در کلنهای *P. eura. x. 561/41* و *P. euphratica* با ۲/۴ درصد بیشترین مقدار را در برداشت اول در اوایل مرحله رشد و در کلنهای *P. eura. x. triplo*، *P. eura. x. 561/41* و *P. euphratica* به ترتیب با ۳/۲ و ۳/۱ و ۳/۱ درصد بیشترین مقدار را در برداشت دوم در اواسط مرحله رشد داشته‌اند. مقدار فسفر اندازه‌گیری شده در برداشت اول دامنه‌ای بین ۲/۸-۲/۴ درصد و کلن *P. eura. x. triplo* بیشترین مقدار را داشته است. مقدار فسفر در برداشت دوم کاهش نشان داده است، به طوری که بیشترین مقدار در برداشت دوم مربوط به کلنهای *P. euphratica* و *P. eura. x. triplo* به ترتیب با ۰/۲۱ و ۰/۱۹ درصد بوده است. میزان خاکستر در برداشت اول دارای دامنه‌ای بین ۱۳-۱۰ درصد و در برداشت دوم نیز دامنه‌ای بین ۱۷-۱۲ درصد را داشته که اختلافی را طی دو دوره برداشت نشان داده است.





ADF NDF

### بحث

مقدار ADF به‌رغم افزایش سن گیاه در اواسط دوره رشد در برداشت دوم دارای مقدار کمتری نسبت به اوایل دوره رشد بوده است. با توجه به این‌که ADF شامل مجموع لیگنین و سلولز می‌باشد. بنابراین کاهش مقدار ADF در برداشت دوم با وجود افزایش لیگنین می‌تواند به‌دلیل کاهش مقدار سلولز باشد. کاهش مقدار لیگنین در اوایل دوره رشد در برداشت اول نسبت به اواسط دوره رشد می‌تواند نشان دهنده هضم‌پذیری بیشتر در این مرحله باشد (Ronald, 1993).

با توجه به این‌که معمولاً در تجزیه استاندارد علوفه مقدار دو عنصر فسفر و کلسیم تعیین می‌گردد، حد بحرانی فسفر برای نشخوارکنندگان ۲/۵ گرم در کیلوگرم و برای کلسیم ۳ گرم در کیلوگرم تعیین شده است (ابن‌عباسی، ۱۳۷۲). بنابراین مقدار کلسیم برای کلنهای صنوبر در اوایل مرحله رشد (۲/۴-۱/۹ درصد) پایین‌تر از حد بحرانی و در اواسط مرحله رشد (۲-۳/۲ درصد) تقریباً برای برخی از کلن‌ها در حد بحرانی است. همچنین مقدار فسفر نیز برای کلنهای صنوبر در اوایل و اواسط مرحله رشد پایین‌تر از حد بحرانی می‌باشد. بنابراین با توجه به ارزش غذایی برگ صنوبر می‌توان از آن به‌عنوان بخشی از غذای دام در سیستم دامداری کشور استفاده نمود و یا در برخی از استانهای گرم و خشک کشور به‌ویژه در تابستان برای عبور از بحرانهای خشکی از برگ صنوبر برای تعلیف دامها استفاده نمود.

نتایج ترکیبات شیمیایی برگ کلنهای صنوبر نشان می‌دهد که مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، لیگنین، NDF و ADF در اوایل دوره رشد با اواسط دوره رشد تفاوت داشته است، به‌طوری‌که مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام و ADF بین اوایل دوره رشد و اواسط دوره رشد روند کاهشی و مقادیر لیگنین و NDF روند افزایشی داشته است. کاهش پروتئین خام در اواسط دوره رشد می‌تواند در ارتباط با افزایش سن جستهای برداشت شده باشد؛ از طرفی همبستگی مثبت افزایش سن گیاه با افزایش مقادیر لیگنین و NDF برای همه گیاهان علوفه‌ای (Dzowla *et al.*, 1995) و برخی از گونه‌های درختی (Larbi *et al.*, 2005) گزارش شده است.

مقدار پروتئین خام بدست آمده در ارقام صنوبر به‌ویژه در کلن *P. eura. x. triplo* (۱۱/۳ درصد) در مقایسه با گیاه یونجه (۱۴/۲ درصد) در منطقه کرج (علوی و همکاران، ۱۳۸۰) اختلاف کمی را نشان می‌دهد. چنین مقایسه‌ای در ارتباط با مقادیر NDF و ADF نیز مطابقت داشته، به‌طوری‌که مقادیر یادشده در گیاه یونجه در منطقه کرج به‌ترتیب ۳۴/۲ و ۲۹/۳ درصد (علوی و همکاران، ۱۳۸۰) و در ارقام صنوبر مورد بررسی به‌ترتیب دارای دامنه‌ای بین ۳۳-۳۵ درصد و ۲۵-۲۲/۵ درصد می‌باشد.

## منابع مورد استفاده

- rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 57:51-62.
- Dzowela, B.H., Hove, L., Topps, J.H. and Mafongoya, P.L., 1995. Nutritional and anti-nutritional characters and rumen degradability of dry matter and nitrogen for some multipurpose tree species with potential for agroforestry in Zimbabwe. *Animal Feed Science Technology*, 50: 207-214.
  - Larbi, A., Anyanwu, N.J., Oji, U.I., Etell, I., Gbaranch, L.D. and Ladipo, D.O., 2005. Fodder yield and nutritive value of browse species in west African humid tropics: response to age of coppice regrowth. *Agroforestry Systems*, 65: 197-205.
  - Ronald, L., 1993. Forage for cattle: New methods of determining energy content evaluating heat damage, Department of Animal Science. University of Missouri.
  - Szekai, Z., Fengjue, L., Daoqun, Z., Qingxiao, L., Xinsheng, M. and Zhenlei, Z., 1998. Utilization of poplar leaf as fodder. *Agroforestry system in China*. 4 p.
  - Van Soest, P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *Journal Association of Chemistry*, 46: 825-829.
  - Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- ابن عباسی، ر.، ۱۳۷۲. شناسایی و تعیین ارزش غذایی خوراک دام و طیور استان کردستان. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کرمان، وزارت جهاد سازندگی.
  - علوی، م.، زاهدیفر، م.، فضائلی، ح. و عباسی، ا.، ۱۳۸۰. ارزیابی نتایج حاصل از ترکیبات شیمیایی و انرژی خام چهار ماده خوراکی شامل یونجه، شبدر، کاه گندم و کاه جو. مجموعه مقالات سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: ۱۳۰-۱۲۰.
  - کلاگری، م.، ۱۳۸۲. بررسی استفاده از بیوماس صنوبر به منظور تولید علوفه. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۲): ۲۸۴ - ۲۶۵.
  - Anonymous, 1990. Official method of analysis, Association of Official Agricultural Chemists (AOAC), 15<sup>th</sup> Edition, Washington, DC, USA, 746p.
  - Ayers, A.C., Barrett, R.P. and Cheeke, P.R., 1996. Feeding value of tree leaves (hybrid poplar and black locust) evaluated with sheep, goat and

## Chemical composition of poplar clones leaf in two different removes

M. Calagari<sup>1\*</sup>, A.R. Modir-Rahmati<sup>2</sup>, F. Asadi<sup>3</sup> and R. Ghasemi<sup>4</sup>

1\*- Corresponding author, Assistant Prof. Research Institute of Forests and Rangelands. E-mail: calagari@rifr-ac.ir

2- Associate Prof. Research Institute of Forests and Rangelands.

3- Assistant Prof. Research Institute of Forests and Rangelands.

4- Senior research expert, Research Institute of Forests and Rangelands.

### Abstract

Five exotic and native poplar clones (two *P. euramericana* clones, *P.d.* 72/51 and two native species which are traditionally grazed by livestock during summer) were selected for this study. The purposes of this study were to determine chemical composition of poplar leaves. The fresh leaves were collected during first (June 1<sup>st</sup>) and second (July 25<sup>th</sup>) growth stages. All samples were dried to determine chemical analyses such as, Nitrogen (N), crude protein (CP), crude fiber (CF), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL). The results showed that crude protein value varied from 7.9 to 10.5% and crude fiber value varied from 15.2 to 19.8% at the early growth season; *P. x eura. triplo* showed higher value than other clones. NDF and ADL varied from 30.9 to 35 % and 22.2 to 25%, respectively. The highest amount of NDF was observed in *P.d.* 72/51, *P.e. triplo* and *P. euphratica*. Cluster analysis of data illustrated three distinct groups in first and middle growth stages.

**Key words:** poplar, clone, chemical composition, cluster analysis.