

ПАУЛОВНИЯТА, ИЗТОЧНИК НА БИОЛОГИЧНО-АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

1. СЪСТАВ НА ЛИСТА

А. Колева¹, К. Добрева², М. Стоянова¹, П. Денев¹ С. Дамянова³,
А. Илчев⁴, С. Ташева¹, Г. Ганчев⁴, Д. Павлов⁴, Б. Ангелов⁵,
А. Стоянова¹

¹Университет по хранителни технологии, бул. Марица 26, 4002, Пловдив

²Технически колеж-Ямбол, Тракийски Университет-Стара Загора,
ул. Граф Игнатиев 38, 8600 Ямбол

³Филиал-ТУ „А. Кънчев“, Русе, бул. Априлско въстание 47, 7200, Разград

⁴Тракийски Университет, 6000 Стара Загора

⁵Фирма Велбой ЕООД, ул. „Стоил войвода, № 4, 4003, Пловдив

PAULOWNIA – A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

1. COMPOSITION OF LEAVES

A. Koleva¹, K. Dobрева², M. Stoyanova¹, P. Denev¹,
S. Damianova³, A. Ilchev⁴, S. Tasheva¹,
G. Ganchev⁴, D. Pavlov⁴, B. Angelov⁵, A. Stoyanova¹

¹University of Food Technologies, Blvd. Maritza 26, 4003 Plovdiv

²Technical College – Yambol, University of Stara Zagora, 38 Graf Ignatiev str., 8600 Yambol

³Subsidiary of the University of Ruse, 3 Aprilsko vastanie str., 7200 Razgrad

⁴Trakia University, Stara Zagora, 6000 Stara Zagora

⁵Company “Velboi” Ltd., 4 Stoil vojvoda str., 4003, Plovdiv

РЕЗЮМЕ

Определено е количеството на протеин (8.8 %) и целулоза (20.0 %) в листа от пауловния (*Paulownia elongata*). Идентифициран е минералния състав, като от макроелементите най-голямо е съдържанието на калций (19.4 g/kg), а от микроелементите – на желязо (245.6 mg/kg) и манган (139.8 mg/kg).

SUMMARY

The amount of a protein (8.8 %) and cellulose (20.0 %) in leaves of paulownia (*Paulownia elongata*) was determinate.

Mineral composition was identified; the highest was calcium content (19.4 g/kg) of macroelements, and - iron (245.6 mg/kg) and manganese (139.8 mg/ kg) of microelements.

УВОД

През последните години, в национален и световен мащаб,

INTRODUCTION

During the past years, national and global interest in

интересът към нетрадиционните растителни източници, например листа от различни дървесни видове, използвани като фуражи, непрекъснато нараства. Известно е, че тези суровини съдържат протеини, целулоза, минерални и др. вещества, с което обогатяват храната на животните.

Приложението на дървото пауловния (*Paulownia*) в бита на хората от Азия датира отпреди 200 г. от н.е. В исторически план в Китай дървото се отглежда на големи площи. През XIX-ти век растението се засажда на територията на Северна и Южна Америка, а днес плантации има и в почти цяла Европа. Дърветата се култивират заради ценната дървесина, от която се изработват музикални инструменти, мебели, плоскости, строителни конструкции, шпертплат, играчки и др.

Листата на дървото пауловния са с големи размери (диаметър до 80 cm) и улавят праха в замърсените населени места. В Китай от листата се приготвят препарати с приложение във фармацевтичната промишленост – против коремни тиф, чернодробни заболявания, бронхити и др. Установено е, че могат да се използват за фураж на различни селскостопански животни (Zhaohua, 1987), поради разнообразния им биохимичен състав. Те са богати на

traditional plant sources, such as leaves of different tree species used in fodder is constantly growing. It is known that these materials contain protein, fiber, minerals and others substances which enrich animal feed.

Application of Paulownia tree (*Paulownia*) in the lifestyle of people in Asia dates back to 200 AD. Historically in China the tree is cultivated in large areas. During the XIX century the Paulownia was planted in the territory of North and South America, and today there are plantations in almost all of Europe.

The trees are grown for the valuable wood, which is use to manufacture musical instruments, furniture, planes, construction, plywood, toys and more.

The Paulownia leaves are on a large scale (diameter 80 cm) and serve as a dust-catcher in polluted cities. In China from the leaves are prepared products with application in the pharmaceutical industry - against typhoid fever, liver diseases, bronchitis, etc..

It was found that the leaves could be used as a fodder for different agricultural animals (Zhaohua, 1987) due to their varied biochemical composition.

They are rich in minerals like calcium (2.1%), zinc (0.9%),

минералите калций (2.1%), цинк (0.9%), фосфор (0.6%), желязо (0.6%) и др. (El-Showk и El-Showk , 2003).

Няма данни в литературата за изследване на състава на листа от пауловния, култивирана в България, което е и цел на настоящата работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани са листа от едногодишно растение от вида *Paulownia elongata*, реколта 2010 год., събирани през месец октомври (преди листопад) и месец ноември (след листопад). Използвани са свежи листа и дръжки, както и смес от тях след сушене при стайна температура. Преди анализиране суровината е смляна до размери 0.5 mm. Определяно е съдържанието на влага (БСД ISO 6496:2000), протеин (БДС EN ISO 5983-1:2006) и целулоза (Updegraff, 1969), като стойностите са изчислени спрямо абс. сухо вещество. Минералният състав (с изключение на фосфора) на сместа от листата и дръжките е определен чрез AAC Perkin Elmer модел 380. Фосфорът е определен по метода на Герике и Курмис (1965) и измерване на оптичестката плътност на Spekol 11 при дължина на вълната 470 nm.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Изследваните свежи листа

phosphorus (0.6%), iron (0.6%) and others. (El-Showk and El-Showk, 2003).

There is no evidence in the specialized literature for an investigation on the Paulownia leaves composition, cultivated in Bulgaria, which is the purpose of this work.

MATERIAL AND METHODS

Leaves from an annual plant of the genus *Paulownia elongata*, harvest 2010, collected in October (before fall of the leaf) and November (after fall of the leaf) were examined. Fresh leaves and stems, and mix of them, after drying at room temperature, were used.

Before analyzing the raw material was crushed to a size 0.5 mm. The contents of moisture (BDS ISO 6496:2000), protein (BDS EN ISO 5983-1:2006) and cellulose (Updegraff, 1969.) was determined, as the values are calculated according to absolute dry substance. The mineral composition of the mixture of leaves and stems (except of phosphorus) was determined by AAC Perkin Elmer sampler 380.

Phosphorus was determined by the method of Gerike and Kurmis (1965) and measuring the optical density on Spekol 11 by a wavelength of 470 nm.

RESULTS AND DISCUSSION

Studied fresh leaves are a

са със средни размери 22.8 x 26.7 cm и средна дължина на дръжките 25.0 cm. Съотношението на листата:дръжки е 71.4:28.6.

Показателите на анализирани листа и дръжки са представени на Таблица 1.

medium-sized 22.8 x 26.7 cm and average length of the handles 25.0 cm.

The ratio leaves:stems is 71.4:28.6. The indicators of analyzed leaves and stems are presented in Table. 1.

Таблица 1. Състав на листа от пауловния
Table 1. Composition of leaves from Paulownia

Суровина Row material	Влага Water, %	Протеин Protein, %	Целулоза Cellulose, %
Листа (преди листопад) Leaves (before fall of the leaf)	12.5	15.4	10.2
Дръжки (преди листопад) Stems (before fall of the leaf)	13.0	3.8	30.1
Смес от листа и дръжки (след листопад) Mixture of leaf and stems (after fall of the leaf)	13.5	8.8	15.1

Данните показват, че количеството на протеина в листата, брани преди листопад е по-високо в сравнение с тези, след листопад, обяснимо с промени по време на вегетацията, т.е. на преминаването на хранителните вещества от листата към корените на растението. От друга страна количеството на протеина в листата след листопад е по-ниско спрямо зърнено-житните суровини – пшеница, ечемик и царевица (14.2 % ÷ 10.7%), използвани за храна на животните във фуражопроизводството (Мургов и съавт., 1995). Съдържанието на протеин е по-ниско и спрямо установеното при някои

Data show that the amount of protein in the leaves, picked before fall of the leaf, higher than those after fall of the leaf, explained by changes during the vegetation, i.e. the passing of nutrients from the leaves to the roots of the plant.

On the other hand the amount of protein in the leaves after fall of the leaf is lower against the grain raw materials - wheat, barley and maize (14.2% ÷ 10.7%), used for animal feed (Murgov et al., 1995).

The protein content is lower than found in some nontraditional

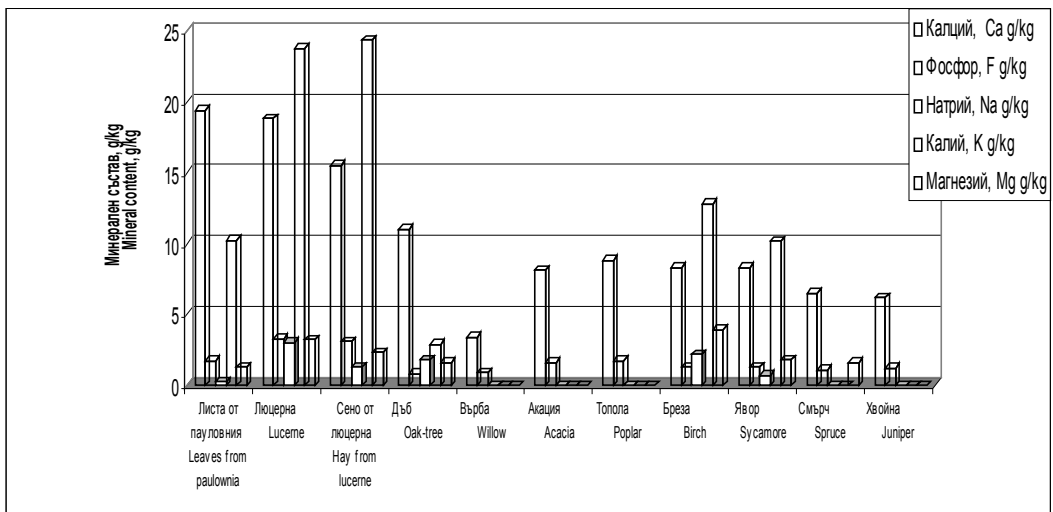
нетрадиционни листни суровини, получени от дървесните видове, като акация (13.8%), ясен (14.1%), топола (11.6%), бреза (9.0%) и др., използвани като алтернативни фуражни суровини (Тодоров и съавт., 2007). По съдържание на целулоза листата не се различават от други растителни суровини (Тодоров и съавт., 2007).

На Фигура 1 е представен сравнителен анализ на количеството на макроелементите (Ca, F, Na, K, Mg) в листата от пауловния спрямо това в други листникови фуражи, като дъб, върба, акация, топола, бреза, явор, смърч, хвойна, а също и с люцерна, и със сено от люцерна.

leaf raw materials, derived from trees, such as acacia (13.8%), ash (14.1%), poplar (11.6%), birch (9.0%) and others, used as alternative fodder (Todorov et al., 2007).

In cellulose content the leaves no differ from other plant materials (Todorov et al., 2007).

Figure 1 shows a comparative analysis of the amount of macroelements (Ca, F, Na, K, Mg) in leaves of Paulownia to that in other leaf fodder as oak, willow, acacia, poplar, birch, maple, spruce, juniper, and also alfalfa and hay of alfalfa.



Фиг. 1. Минерален състав на листа от пауловния и други суровини
Fig. 1. Mineral composition of Paulownia leaves and other raw materials

От данните се вижда, че в |

The data show that in the

листата на пауловнията количеството на макроелемента калций е най-високо 19.4 g/kg. То се доближава до количеството в люцерната (18.8 g/kg) и е по-високо в сравнение с останалите суровини. Съдържанието на останалите макроелементи - фосфор, калий и магнезий е два пъти по-ниско от това при люцерната, но е близко до това в другите листникови суровини. Количеството на натрий в пауловнията е много по-ниско, отколкото при останалите растения, което не противоречи на данни от литературата за други листни и тревни суровини, използвани като фуражи (Тодоров и съавт., 1995).

На Фигура 2 е представен сравнителен анализ на количеството на микроелементите (Fe, Cu, Zn, Mn) в листа на пауловния с това в люцерна, сено от люцерна и листа на някои дървесни видове, използвани като фуражни суровини (Тодоров и съавт., 2007).

В литературата има малко данни за съдържание на микроелементи в растителните суровини, използвани за фураж. При направената съпоставка е видно, че количеството на мед и цинк е значително по-ниско в сравнение с другите суровини. В изследваната от нас проба количеството на мангана е по-високо от това при люцерната и

leaves of Paulownia quantity of the macroelement calcium is highest 19.4 g/kg. It approximates the amount in alfalfa (18.8 g/kg) and is higher than other materials.

The contents of other macroelements - phosphorus, potassium and magnesium are twice lower than that of alfalfa, but it is close to that of other leaf materials.

The amount of sodium is much lower than in other plants, which does not contradict the literature data for other leaf and grass material used as animal feed (Todorov et al., 1995).

Figure 2 presents a comparative analysis of the amount of microelements (Fe, Cu, Zn, Mn) in leaves of Paulownia with that in alfalfa, alfalfa hay and leaves of some tree species used as feed material (Todorov et al., 2007).

In literature there is little data on content of microelements in plant materials used for fodder. In comparison was obvious that the amount of copper and zinc was significantly lower with other materials.

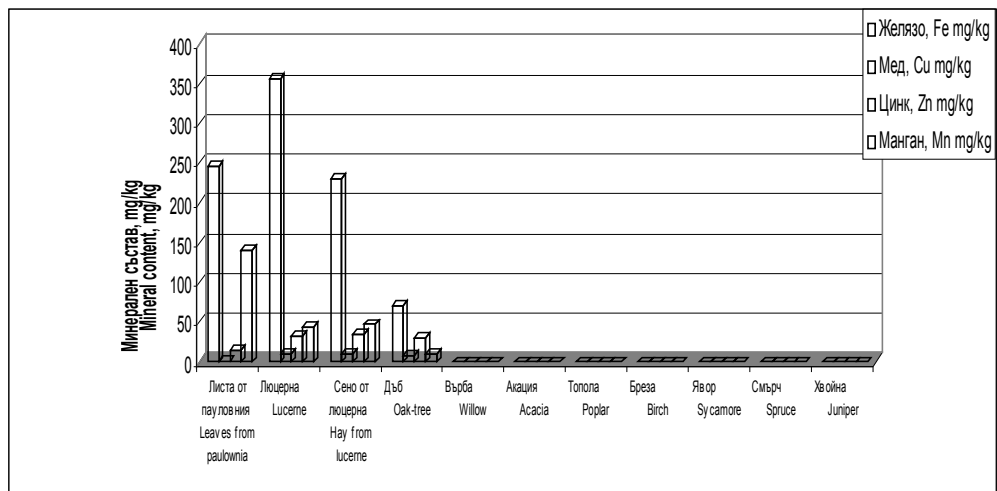
In our study sample quantity of manganese is higher than that of alfalfa and the leaves of oak. Iron content is close to that of

листата на дъба. Съдържанието на желязото се доближава до това при люцерната, но е по-високо от листата на дъба.

При съпоставка на получените от нас данни с литературните данни за пауловнията (El-Showk и El-Showk, 2003) прави впечатление съпоставимото количество на калций, по-високото на желязо, цинк и фосфор, обяснимо с условията на култивиране, минерален състав на почвата, както и с вида на растението.

alfalfa, but higher than the leaves of oak.

When comparing the obtained data with literature data for Paulownia (El-Showk and El-Showk, 2003) makes impression the comparable amount of calcium, the higher of iron, zinc and phosphorus. It's explained with the conditions of cultivation, mineral composition of soil and the type of plant.



Фиг. 2. Минерален състав на листа от пауловния и други суровини
Fig. 2. Mineral composition of Paulownia leaves and other raw materials

ИЗВОДИ

Листата от пауловния съдържат 8.8% протеин и 15.1% целулоза. Те са богат източник на макро и микроелементи, поради което могат да се използват като нова, нетрадиционна фуражна суровина.

CONCLUSIONS

The leaves of Paulownia contain 8.8% protein and 15.1% cellulose. They are a rich source of macro and microelements, and therefore can be used as a new, alternative fodder.

Благодарност:

Настоящите изследвания са извършени по научен проект към фонд “Наука” на УХТ, Пловдив (8/11-Н).

Acknowledgements:

This research was supported by the University of Food Technologies, Plovdiv (project 8/11-Н).

ЛИТЕРАТУРА / CONCLUSION

1. **БСД ISO 6496:** 2000 Фуражи. Определяне съдържанието на влага и на други летливи вещества
2. **БДС EN ISO 5983-1:** 2006. Фуражи. Определяне съдържанието на азот и изчисляване на съдържанието на суров протеин. Част 1: Метод на Kjeldahl (ISO 5983-1: 2005).
3. **Герике С., З. Курмис.** 1965. Сельское хозяйство за рубежом, Животноводство, 2, 69 - 75.
4. **Тодоров Н., Б. Маринов, А. Алексиев.** 1995. Основи на храненето, Агроинженеринг-ООД, ИК „Агропрес”, София.
5. **Тодоров Н., И. Крачунов, Д. Джувинов, А. Александров.** 2007. Справочник по хранене на животните, „Матком”, София.
6. **Ayan S., I. Sadlam, A. Sivacioglu.** 2003. *Paulownia* Sieb. and Zucc: a new exotic genus for multi-purpose uses in Kastamonu–Turkey. Decision support for multiple forestry. April 23-25, Vienna, Austria.
7. **El-Showk S., N. El-Showk.** 2003. The *Paulownia* tree – An alternative for sustainable forestry. The farm.
8. <http://www.cropdevelopment.org/raulownia/Brochure.pdf>.
9. **Zhaohua E.** 1987. A new farming system. Crop/*Paulownia* intercropping. Multipurpose tree species from small-farm use. Proceedings of an international workshop held in November 2-5, Pattaya, Thailand, 65-69.