

# O kemizmu ljasaka nekih plodova šumskog drveća i grmlja

ON THE CHEMISM OF ENDOCARP OF SOME FOREST TREES AND BUSHES

Doc. dr Milan Kaić  
Šumarski fakultet Zagreb

UDK 630\*813:630\*892  
Znanstveni rad

Prispjelo: 4. lipnja 1985.  
Prihvaćeno: 25. kolovoza 1985.

## Sažetak

U ljskama (endocarpu) plodova pinije (*Pinus pinea* L.), običnog oraha (*Juglans regia* L.), crnog oraha (*Juglans nigra* L.), trnjine (*Prunus spinosa* L.), drijena (*Cornus mas* L.), lješnjaka (*Corylus avellana* L.) i bajama (*Amygdalis communis* L.), određene su količine celuloze, lignina, pentozana i mineralnih tvari. Na osnovi pokusnih rezultata može se zaključiti da su analizirane ljske potencijalne sirovine za izradu ligninskih smola, furfurala, aktivnog ugljena i za izradu ploča u drvnoj industriji.

Ključne riječi: ljske — endocarp — sporedni šumski proizvodi — kemijski sastojci — mineralne tvari.

## Summary

The cellulose, lignin, pentosan and mineral contents have been determined in the endocarp of pine tree (*Pinus pinea* L.) fruits, walnut (*Juglans regia* L.) nut, black walnut (*Juglans nigra* L.) nut, black-thorn (*Prunus spinosa* L.) fruits, dogwood (*Cornus mas* L.) fruits, hazel (*Corylus avellana* L.) nuts and almond (*Amygdalus communis* L.) nuts.

The experimental results bring to a conclusion that the analyzed endocarps can be used as potential raw material for the production of lignin resins, furfural, active coal and panels in timber industry.

Key words: endocarp — forest by-products — chemical ingredients — mineral stuff. (J. J.)

## 1. UVOD

Ljske (drvenasti endocarp) plodova šumskog drveća i grmlja dio su sporednih šumskih proizvoda, i o njihovoj tehnološkoj primjeni u nas nema gotovo nikakvih podataka. U novije doba istraživače sve više zanima kemizam sporednih šumskih proizvoda i njihova tehnološka primjena [3], da bi se što više uštedjelo drva, te vrijedne i veoma tražene sirovine.

Budući da je i u nas moguće povećati proizvodnju plodova šumskog drveća i grmlja planiranim plantažnim uzgojem, potrebno je, a i znanstveno zanimljivo, istraživati kemijske osobine ljasaka domaćih plodova šumskog drveća i grmlja da bi se uočila mogućnost njihove primjene.

Poznato je da je brašno orahovih ljasaka punilo koje se dodaje fenolformaldehidnim [7], ureafomaldehidnim [9] i fenolrezorcinolnim ljepilima [11]. To je bio poticaj da se u ljskama (drvenastom endocarpu) plodova pinije (*Pinus pinea* L.), običnog oraha (*Juglans regia* L.), crnog oraha (*Juglans nigra* L.), trnjine (*Prunus spinosa* L.), drijena (*Cornus mas* L.), lješnjaka (*Corylus avellana* L.) i bajama (*Amygdalus communis* L.), odrede količine celuloze, lignina, pentozana i mineralnih tvari.

## 2. POKUSNI DIO

U pokusnom su dijelu istraživane ljske (drvenasti endocarp) plodova običnog oraha, crnog oraha, pinije, trnjine, drijena, lješnjaka i bajama.

### 2.1 Analitički postupci

#### Priprema uzoraka

Ljske su ručno odvojene od sjemenaka, sušene na zraku i samljevene u kugličnom mlinu. Samljevene ljske su prosijane kroz standardno sito broj 12, koje odgovara situ po DIN-u 1171, a ima 144 rupe u kvadratnom centimetru, a zatim kroz standardno sito broj 20, koje ima 400 rupa u kvadratnom centimetru. Onaj dio samljevene ljske koji je ostao na situ broj 20 uzet je za analizu.

Količina vode određena je tako da su uzorci sušeni na temperaturi  $103 \pm 2^{\circ}$  C do stalne mase.

Lignin je određen Hägglundovim postupkom 72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-tnom sumpornom kiselinom (1).

Celuloza je određena Kürschner-Hofferovim postupkom s pomoću smjese koncentrirane dušične kiseline i etanola koji su pomiješani u volumnom omjeru 1:4 (2, 4).

Pentozani su određeni bromid-bromatnim postupkom Kullgrena i Tydena (8).

Mineralne tvari su određene tako da su uzorci spaljeni na 700<sup>0</sup> C.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja prikazani su u tablici I.

KOLICINA CELULOZE, LIGNINA, PENTOZANA I MINERALNIH TVARI U SUHOJ TVARI LJUSAKA

Tablica I

Analizirane ljustke	Količine vode %	Mineralne tvari %	Celuloza %	Lignin %	Pentozani %	% lignina / pentozana
Pinija ( <i>Pinus pinea</i> L.)	3,48	1,16	39,82	43,70	14,09	3,10:1
Crni orah ( <i>Juglans nigra</i> L.)	4,63	1,01	35,46	41,50	21,24	1,95:1
Obični orah ( <i>Juglans regia</i> L.)	8,46	1,79	34,10	37,50	21,70	1,72:1
Trnjina ( <i>Prunus spinosa</i> L.)	2,09	0,47	31,14	37,46	22,88	1,63:1
Grižen ( <i>Cornus mas</i> L.)	3,23	0,79	30,98	36,25	22,36	1,62:1
Lješnjak ( <i>Corylus avellana</i> L.)	7,63	1,53	34,02	35,26	22,88	1,54:1
Bajam ( <i>Amygdalus communis</i> L.)	6,81	0,96	32,87	30,61	28,75	1,06:1

### 4. RASPRAVA O REZULTATIMA I ZAKLJUČCI

Iz dobivenih rezultata, koji su prikazani u tablici I, vidi se da su analizirane ljustke plodova šumskog drveća i grmlja ugljikohidratnoligninske strukture.

Sve analizirane ljustke plodova, osim ljustke bajama, imaju mnogo lignina, od 35,26% u ljustci lješnjaka do 43,70% u ljustci pinije.

Celuloze je relativno malo u svim analiziranim ljustkama, osim u ljustci pinije. Najmanje je celuloze u ljustci drijena.

U svim se analiziranim ljustkama, osim u ljustci ploda pinije, nalazi relativno mnogo pentozana, od 21,24% u ljustci crnog oraha do 28,75% u ljustci bajama.

Uspoređujući količine lignina i pentozana u analiziranim ljustkama, može se uočiti da su te količine obrnuto proporcionalne. Što je više lignina to je manje pentozana.

Količine mineralnih tvari su u svim analiziranim ljustkama male, i to od 0,47% u ljustci trnjine do 1,53% u ljustci lješnjaka.

Na osnovi pokusnih rezultata može se zaključiti:

— Glavni sastojci analiziranih ljustaka plodova jesu ugljikohidratni i ligninski spojevi, pa se

brašno ljustaka može upotrijebiti u drvnoj industriji za izradu ploča.

— Zbog velike količine lignina u analiziranim ljustkama, osim u ljustci bajama, moglo bi se reći da su one potencijalne sirovine za izradu ligninskih (fenolligninskoformaldehidnih) smola.

— Isto tako bi sve ljustke, osim ljustke pinije, mogle biti sirovine za proizvodnju selektivnog otapala furfurala, jer sadrže mnogo pentozana.

— U svim analiziranim ljustkama nalazi se malo mineralnih tvari, pa bi zbog toga mogle biti sirovina za proizvodnju aktivnog ugljena.

### LITERATURA

- [1] Browning, B. L.: *Methods of Wood Chemistry*, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York—London Sidney, 1967., 1—20, 785—787.
- [2] Merck, E. A. G.: *Darmstadt Chemisch technische Untersuchungsverfahren für Zellstoff und Papierfabrikation*, Verlag Chemie GMBH, Weinheim 1957., 15—19.
- [3] Maloney, G. T.: *Chemicals from pulps and wood waste*. Noyes data corporation, Park Ridge, New Jersey, U.S.A. 1978.
- [4] Nikitin, N. I.: *Die Chemie des Holzes*, Akademie Verlag, Berlin, 1955., 340.
- [5] Opačić, I.: *Kemijska prerada drva*, Sveučilište u Zagrebu, 1967., 11—16 i 236—243.
- [6] Pintar, M.: *Kemikalije, droge i kemijski proizvodi kao trgovačka roba*, Tehnička knjiga Zagreb, 1965., 256.
- [7] Rogers, D. E.: *Characterization of phenol-formaldehyde resins by thermal analysis*. N. Z. Dep. Sci. Ind. Res. Chem. Div. Rep., 1973., No. 2162, 1—14; Chem. Abstr. 1974., 80, 48601 a.
- [8] Sieber, R.: *Die Chemisch Technischen Untersuchungs — Methoden der Zellstoff und Papier Industrie*, Springer-Verlag, Berlin, 1943., 67—72.
- [9] Steiner P. R.: *Durability of urea formaldehyde adhesives*. Effect of molar ratio, second urea and filler. *Forest Prod. J.* 1973, 32, 32—8.
- [10] \*\*\* Sumarska enciklopedija, Leksikografski zavod FNRJ, Zagreb, 1959.
- [11] Vick, C. B.: *Gapp-filling phenol-resorcinol resin adhesives for construction*. *Forest Prod. J.*, 1973, 23, 33—41.

Recenzent: prof. dr I. Opačić