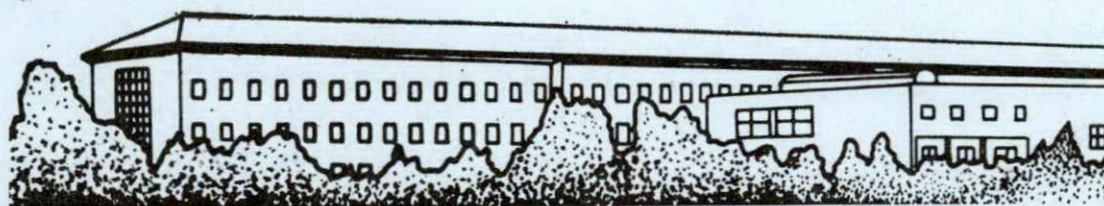


ŠUMARSKI FAKULTET ZAGREB  
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI

# BILTEN



DIGITALNI REPOZITORIJ ŠUMARSKOG FAKULTETA

2017.

ZAGREB

S a d r Ź a j

str.

1. Doc. dr Mladen Biffi, Katedra za kemijsku preradu drva:

REDUKCIJA, OKSIDACIJA I KONDENZACIJA FURFURALA. . . . . 1- 10

2. St. B., I.M.

DOMAĆI STRUČNI ČASOPISI U 1972 god.

(Pregled naslova članaka, prikaza, stručnih

informacija i izvještaja . . . . . 11-21

Redaktori:

Dr STANKO BADJUN

MrBORIS LJULJKA

Tehnički urednik:

IVAN MIČUDA

Šumarski fakultet Zagreb, Zavod za istraživanje u drvnoj industriji.

41001 Zagreb, Šimunska 25, pp 178.

M. BIFFL

## REDUKCIJA, OKSIDACIJA I KONDENZACIJA FURFURALA

### UVOD

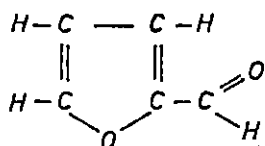
Furfural je izolirao Döbereiner još 1832. Ime mu dolazi od furfur (posije) + oleum (ulje) = furfurol (1854). Danas se, obzirom na aldehidni karakter, furfurol naziva furfural.

Furfural je ciklički aldehid, koji se proizvodi u velikim količinama. Godine 1958. svjetska proizvodnja bila je 75.000 t, a 1967. već 200.000 t.

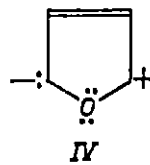
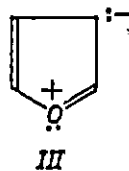
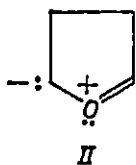
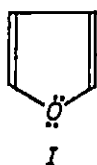
Furfural se dobiva iz jeftinih sirovina, a to su drveni i poljoprivredni otpaci. Dobiva se dehidracijom pentazona utjecajem topline i katalitičkog djelovanja kiselina. Jeftine sirovine i široka primjena uvjetovali su brzi porast proizvodnje te kemikalije.

Furfural se upotrebljava kao selektivno otapalo, kod rafinacije vegetabilnih i animalnih ulja, kao otapalo za aromatske tvari, za rafinaciju mazivih ulja, kod separacije nižih ugljikovodika (butadiena), kao dodatak benzinu, a 50% proizvodnje koristi se za dobivanje raznih umjetnih smola i ljepljiva. Konačno, furfural se preradjuje u druge spojeve koji imaju široki spektar upotrebe npr. za brusne ploče, u farmaciji, zatim za fungicide, insekticide, za herbicide itd. Među ostalim iz furfurala se od 1947. godine dobiva i adiponitril, odnosno nylon. Posebno treba spomenuti da se među ostalim spojevima iz furfurala hidriranjem dobiva furfurični alkohol koji ima također široku upotrebu - od otapala i štavila preko smola do raketnog goriva.

Svoju široku upotrebu furfural zahvaljuje niskoj cijeni i svojim svojstvima, koja su posljedica njegove kemijske gradje. Furfural ima strukturu koju prikazuje slijedeća formula:



Furfural se odvodi od furana koji je rezonantni hibrid, time da je konvencionalna struktura (I) u kvantno-mehaničkoj rezonanciji sa strukturama II, III, i IV:



Rezonancija između I i II, te I i III odgovorna je za najveći dio rezonantne energije furana, koji se može smatrati cikličkim, rezonantno stabiliziranim dienskim esterom. Ta struktura uvjetuje i supstituciju u prvom redu u  $\alpha$ -položaj furana, a zatim u  $\beta$ . Tako se aldehidna grupa furfurala nalazi u  $\alpha$ -položaju.

Veliku reaktivnost furfural zahvaljuje svojim dvostrukim vezovima, aldehidnoj grupi i relativno laganom otvaranju cikličkog prstena. Furfural ima molekularnu težinu 96,082, talište  $-36,5^{\circ}\text{C}$ , vrelište  $161,7^{\circ}\text{C}$  (760 torr), gustoću pri  $20^{\circ}\text{C}$  1,1598,  $n_D^{20} = 1,52608$ , viskozitet pri  $0^{\circ}\text{C} = 2,475 \text{ cP}$ , plamište (zatvorena posuda)  $60^{\circ}\text{C}$ , a sagorjevnu toplinu 5940,6 kcal/kg. Voda se otapa u furfuralu tako da se dobije najviše 95,2 %-tni furfural, dok se furfural u vodi otapa 8,3 %, sve pri  $20^{\circ}\text{C}$ .

Furfural je bistra uljasta tvar, koja stajanjem prvo požuti, zatim postaje sve tamnije smeđi i konačno polimerizira u crnu smolastu masu. Taj proces je naročito brz na svjetlu i zraku, a predstavlja dvostruki problem. Prvo kod same proizvodnje furfurala, a zatim kod njegovog uskladištenja, odnosno upotrebe.

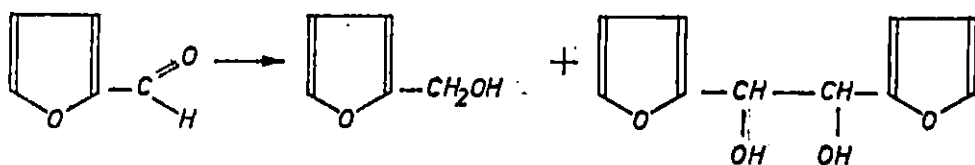
Da bi se povećala stabilnost, odnosno smanjila oksidacija, stabilizacija se izvodi tako da se u vakuumu odstrani voda, da se furfural drži u evakuiranim posudama ili dodatkom kemikalija. Unatoč tome trajnost furfurala kao kemikalije nije veća od 1 godine. Zbog te nestabilnosti furfurala posebno je interesantno upoznati neke njegove kemijske karakteristike.

Opće kemijske karakteristike proizlaze iz njegove strukture, tako da furfural daje cijeli niz reakcija vezanih uz gradnju jezgre i aldehidnu grupu. Furfural stvara adicijske i kompleksne spojeve sa nizom kemikalija, zatim pokazuje reakcije kondenzacije, redukcije, oksidacije i polimerizacije. Obzirom na nestabilnost furfurala posebno su interesantne reakcije redukcije, oksidacije i polimerizacije.

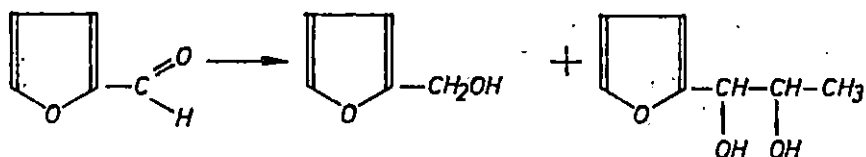
## REDUKCIJA FURFURALA

Već su 1864. Schmolz i Beilstein dobili djelovanjem natrij-amalgama na furfural nešto furfural alkohola i natrij-furfoat. Nakon njih postoji niz autora koji su se bavili tim problemom. Neke od tih redukcija su slijedeće:

a) Tati (1) opisuje elektrolitičku redukciju sa olovnom ili živinom elektrodom. u neutralnoj otopini, koja je dala smjesu furfural alkohola i dva stereoizomerna pinakola (hidrofurina) i nešto smole:

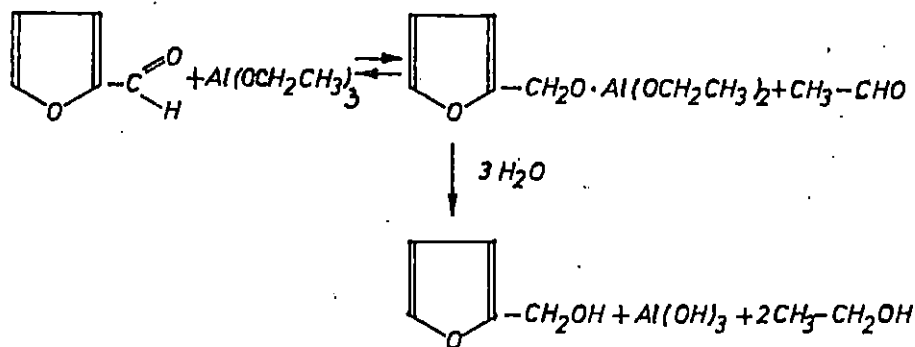


b) Litner i Liebig (2) opisuju encimatsku redukciju, sa kvascem, koja je dala furfural alkohol i 1-furil-1,2 propandiol:

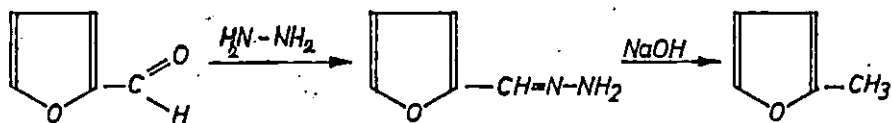


c) Wiemann (3) opisuje redukciju pomoću cink-bakra u octenoj kiselini. On dobiva malo furfural alkohola, a ostatak je smola.

d) Redukcijom po Meerwein - Ponndorf - Verley-u: (4) sa aluminij-etoksidom u alkoholu dobiveno je 88% furfural alkohola:



e) Redukcijom po Wolff-Kishner-u (5) furfural se sa hidrazinom prvo prevede u furfural hidrazon, koji bazičnom razgradnjom daje metilfuran:



f) Hidrogenacija furfurala daje kao produkt furfural alkohol. Reakcije hidrogenacija imaju i komercijalno značenje za dobivanje furfural alkohola, koji je važan spoj.

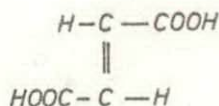
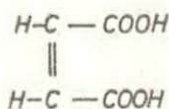
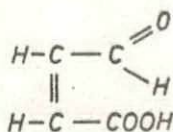
Katsuno (6) opisuje postupke kojim se dobiye preko 90% furfural alkohola uz teme-

perature ispod 200°C i katalizator bakar-kromit. Ispitan je i niz drugih katalizatora, pa tako Starkey i Bremner (7) opisuju dobivanje furfuril alkohola sa Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i Reney-kobaltom kao katalizatorom, a Kaufmann i Adams (8) postupak sa platinskim katalizatorom. U oba slučaja su iskorištenja od 90%.

Glavni produkt redukcije je furfurilni alkohol, a u nekim procesima redukcija može dovesti i do osmoljavanja, što može imati utjecaj na stabilnost furfurala.

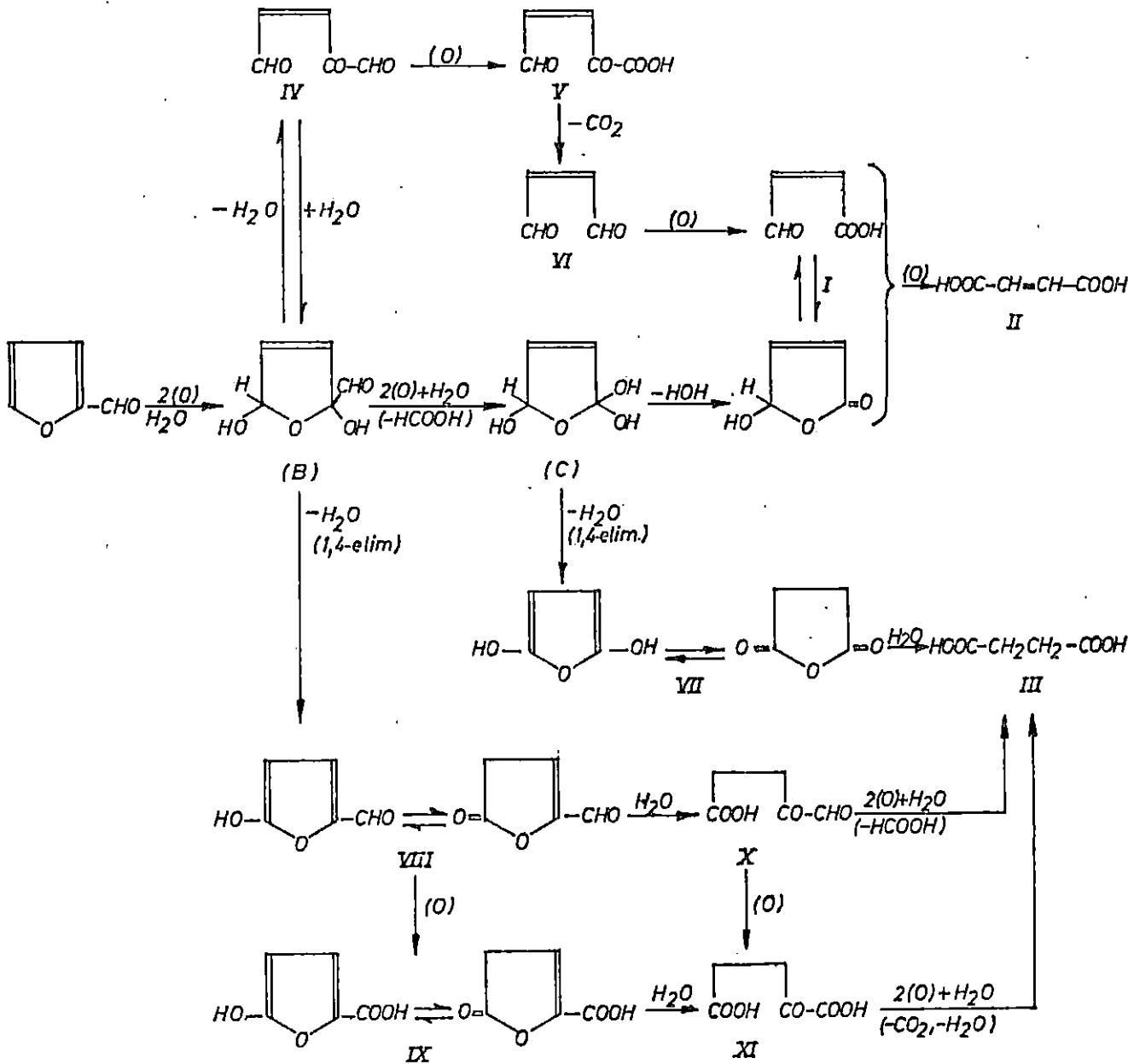
## OKSIDACIJA FURFURALA

U vezi problema nestabilnosti furfurala daleko je važnija oksidacija furfurala. Poznato je odavno da se furfural stajanjem oboji, a uz to spontano nastaju kiseli produkti. Mnogo kasnije je nadjeno da je uzrok tim promjenama dosta zamršena autooksidacija. Cijeli niz auto-  
ra bavio se oksidacijom, te opisuju postupke oksidacije i produkte. Tako npr. katalitička oksida-  
cija parovitog furfurala daje maleinsku kiselinu ili anhidrid, elektrolitička oksidacija u razrije-  
djenoj sumpornoj kiselini daje konačno maleinsku kiselinu ili kod veće koncentracije smjesu male-  
inske i jantarne kiseline. Općenito, kod oksidacije u kiselom mediju dolazi do oksidacije jezgre,  
a produkti oksidacije su:



β-formil akrilna kiselina, maleinska kiselina, fumarna kiselina ili njihovi produkti daljnjih reak-  
cija,

Dunlop i Peters (9) daju slijedeći sumarni shematski pregled oksidacije furfurala u vodeno-kiselom mediju, a sa raznim oksidacijskim sredstvima, kao npr. vodenom ili alkohol-  
nom otopinom broma, klorat iona, klor-dioksidom, vodik-peroksidom, peroksiocetenom kiselinom,  
dušičnom kiselinom i Caro-ovim reagensom (peroksomonosumporna kiselina):

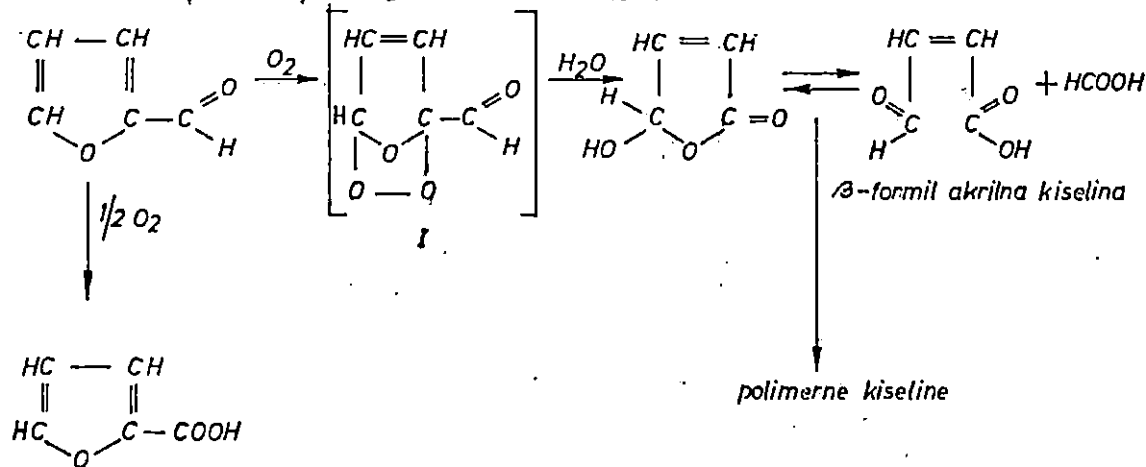


- I = β-formilakrilna kiselina
- II = maleinska kiselina (fumarna)
- III = jantarna kiselina
- IV =
- V = } intermedijeri od B do β-formilakrilne kiselina
- VI = }
- VII = sukcin anhidrid
- VIII = 5-hidroksifurfural
- IX = 5-hidroksifurilna kiselina
- X = keto-glutar-aldehidna kiselina
- XI = α-ketoglutarina kiselina
- B = 2,5 dihidroksi - 2,5 dihidrofural
- C = 2,5 dihidroksi - 2,5 dihidrofuran

Oksidacija furfurala predstavlja složen problem, jer ovisi od mnogih faktora, kao npr. tipu, količini i razmjeru adicije oksidacijskog sredstva, te temperaturi i prirodni otapala.

To je ogromno područje istraživanja, koje je tek djelomično ispitano.

Medjutim, već i samim stajanjem furfurala dolazi do autooksidacije, koja je vrlo složena. Glavni produkti autooksidacije furfurala su po Dunlopu (10) mravlja i polimerne kiseline koje nastaju iz  $\beta$ -formil akrilne kiseline:



pirosulzna kiselina

Glavno djelovanje kisika je i opet na jezgru, gdje se oksidacija odvija preko ozonidnog intermedijera (I). Pirosluzna kiselina koja nastane oksidacijom aldehidne grupe je stabilna kod uskladištenja. Osim toga oksidativnim raspadom pirosulzne kiseline može se dobiti ugljik-dioksid, a ne mravlja kiselina, tako da je očigledno da se oksidacija ne odvija preko te kiseline.

Kod stvaranja kiseline nadjeno je da je prooksidant željezo, tj. da željezo ubrzava stvaranje kiseline u furfuralu, naročito ako je isti izložen zraku (11). Kositar i aluminij su takodjer prooksidanti ali slabiji (11), dok je kobalt antioksidant (12).

Posebno je interesantno naglasiti da kod 7-8%-tne razgradnje furfurala dolazi do autoinhibicije autooksidacijskog procesa. Oksidacijski procesi, odnosno apsorpcija kisika smanjuje se takodjer i dodatkom vode ili manjih količina organskih baza, naročito tercijarnih amina. Kao inhibitori djeluju takodjer i alkilsulfidi, natrij-bisulfit, hidrofuramid i butiramid. Funkcija je inhibitora u sprječavanju početka autooksidacije, jer kad ona jednom započne inhibitor više ne djeluje. Autooksidacija se sprječava i atmosferom dušika ili ugljik dioksida. Na višim temperaturama (150-200°C) indukcioni period autooksidacije je vrlo kratak, ako uopće postoji, pa tercijarni amini i fenolni antioksidansi skoro uopće ne djeluju.

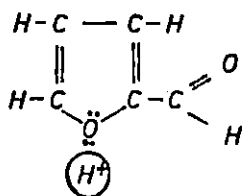


## OSMOLJAVANJE FURFURALA

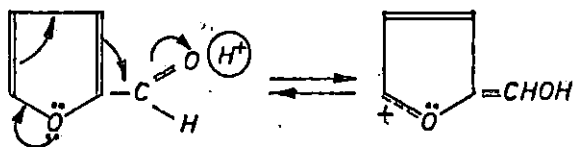
Dužim stajanjem, a naročito uz prisutnost svjetla i zraka dolazi do polimerizacije furfurala. Pri tom furfural postaje sve tamniji, dok ne postane crna smolasta masa.

Osmoljavanje se može ubrzati višesatnim povišenjem temperature na 230°C. Po Dunlopu (13) to osmoljavanje iznosi svega 0,28 % pri 140°C nakon 240 sati grijanja, odnosno 0,32 % pri 180°C nakon 185 sati grijanja. Sličan, vrlo mali gubitak furfurala opažen je u rafinerijama ulja, gdje se furfural izlaže kratko vrijeme temperaturi od 230-275°C.

Medjutim, osmoljavanje se može naročito ubrzati kiselom medijem. Tako dobivena smola krhka je i male čvrstoće, tako da gotovo nema praktičnu primjenu. Ta se kataliza postiže ne samo jakim mineralnim ili organskim kiselinama, nego i kiselim solima i halidima (14). Katalitička svojstva kiselina mogu se pripisati gubitku rezonantne stabilnosti molekula vezanjem H-iona uz kisikov atom jezgre:



ili vezanjem H-iona na kisikov atom aldehida:

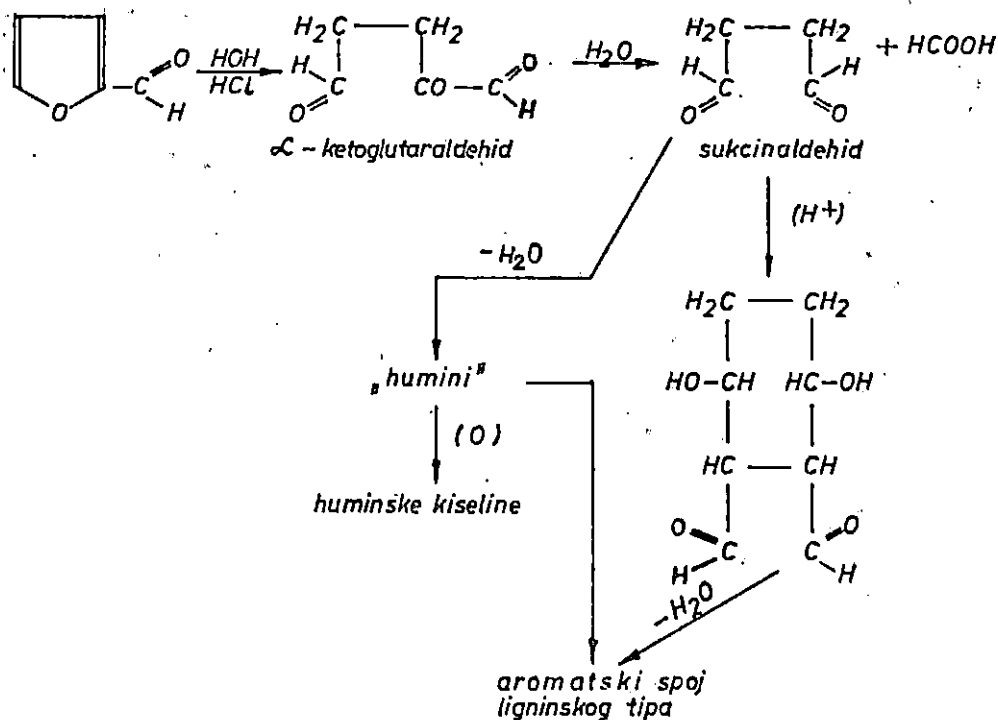


odnosno i uz jedan i uz drugi atom kisika u molekuli furfurala.

Zbog naprijed navedenog se u toku procesa dobivanja furfurala nastoji što prije ukloniti pare, da utjecajem temperature i kiselina ne dodje do osmoljavanja.

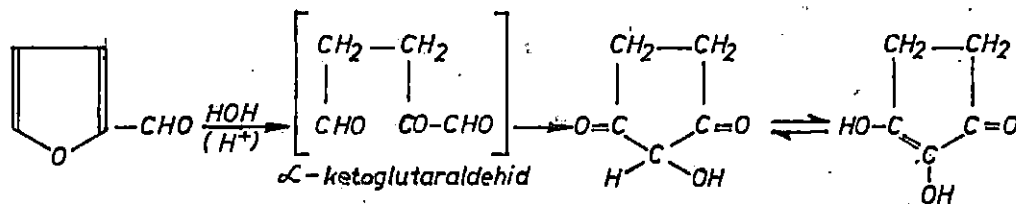
Objašnjenje mehanizma osmoljavanja i strukture furfuralne smole razni autori tumače na razne načine. Npr.:

a) Marcusson (15) tumači proces osmoljavanja u vezi sa porijeklom prirodnih humina i huminskih kiselina iz celuloze. Po njemu je sukcinaldehid međuprodukt, koji se osmoljava aldolizacijom i dehidracijom u tvari slične huminima:



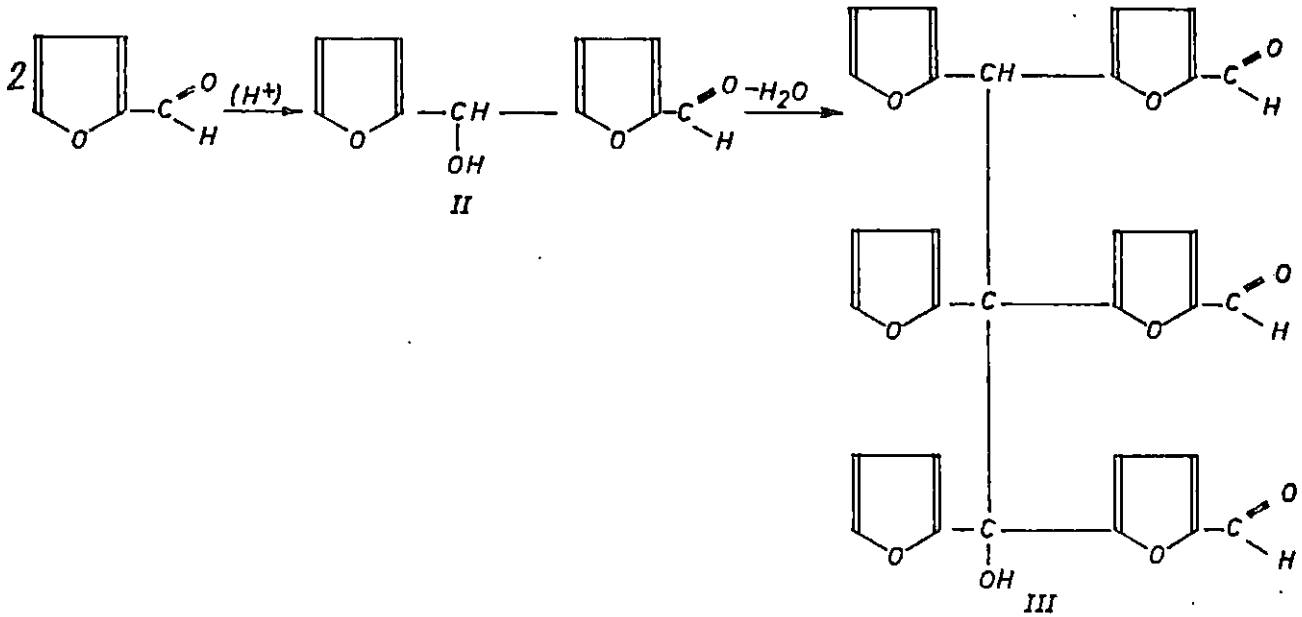
Slično su tako Schütz i koautori (16) dobili kasnije "umjetni lignin" iz furfurala, odnosno Blanksma (17) iz 5-hidroksimetilfurfurala sa klorovodičnom ili oksalnom kiselinom.

b) U jednom patentu (18) spominje se također otvaranje prstena furfurala grijanjem kroz jedan i po sat na 160°C sa vodenom otopinom 8%-tne sumporne kiseline. Pri tome dolazi do reciklizacije zbog intramolekularne aciloiinske kondenzacije:

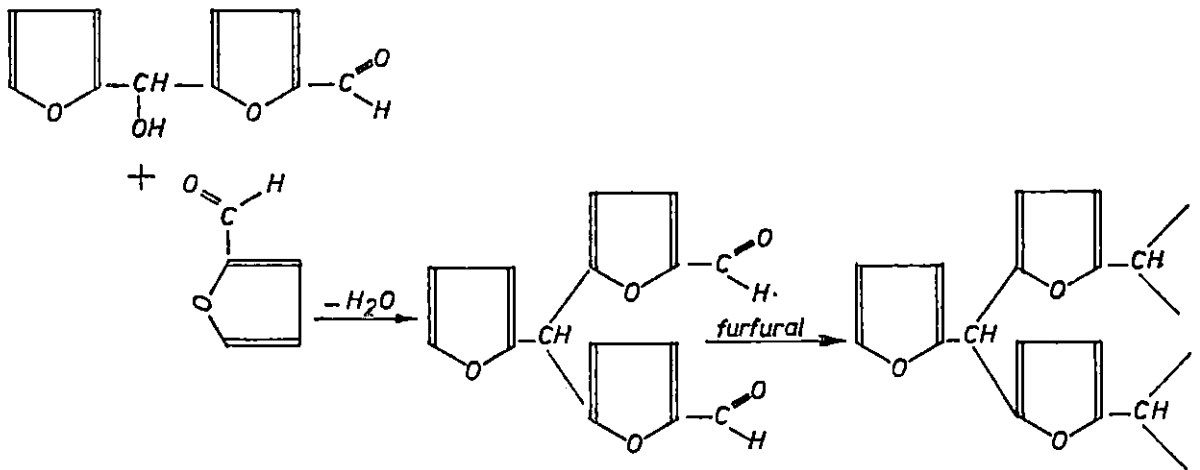


c) Pretpostavku mehanizma osmoljavanja furfurala bez otvaranja furanske jezgre iznosi Ilari (19). On smatra da kod osmoljavanja dolazi do aldolske kondenzacije, uključujući

da se vodikovi atomi vežu sa petim C-atomom jezgre. Intermolekularnom dehidracijom karbino-  
la (II), on smatra, dolazi se do propanolnog derivata (III), koji bi bio osnovna struktura polime-  
rizata ("furfuralno crnilo"), a koji se dobije grijanjem furfurala sa klorovodičnom kiselinom:



d) Konačno, autori Dunlop i Peters (9) smatraju da je osmoljavanje furfurala kompleksna reakcija svih triju opisanih, kao npr. Harjeva derivata (II):



Budući da je osmoljavanje furfurala katalizirano kiselinama, inhibicija će bi-  
ti uslovljena bazičnim tvarima (20). Jake baze, međutim, djeluju destruktivno, ali dodatkom sla-  
bih baza ili pufera postiže se značajna inhibicija osmoljavanja furfurala uvjetovanog povišenjem  
temperature.

Slično kao i furfural osmoljava se i furfuralni alkohol, ali i njegove smole,  
premda boljih svojstava od furfuralnih, nisu od naročitog praktinog značenja. Daleko veće zna-  
čenje imaju kondenzacioni produkti furfurala sa fenolom.

L I T E R A T U R A

1. Tati, J.: Agr. Chem. Soc. Japan, 14, 1371 (1938), C.A. 33, 7669 (1939).
2. Litner and Liebig, Z.: Physiol. Chem., 72, 449 (1911), C.A., 5, 3297 (1911). Z. physiol. Chem., 88, 109 (1913), C.A., 8, 1126 (1914).
3. Wieman: Compt. rend., 198, 2263 (1934). Bull. Soc. Chim. (5), 2, 1209 (1935).
4. Meerwein and Schmidt: Ann., 444, 221 (1925).
5. Reichstein: Helv. Chim. Acta, 13, 345 (1930).
6. Katsuno, J.: Soc. Chem. Ind. Japan, 46, 114, 859 (1943). Ibid., 47, 103 (1944), C.A., 43, 1718 (1949), Bull. Chem. Soc. Japan, 21, 69 (1949), C.A., 44, 1476 (1950).
7. Starkey and Bremner: British Pat. 605, 922 (1948), C.A. 43, 1064 (1949).
8. Kaufmann and Adams, J.: Am. Chem. Soc., 45, 3029 (1923).
9. Dunlop and Peters: "The Furans", Reinhold Publ. Corp., New York, (1953).
10. Dunlop, Stout and Schwadesh: Ind. Eng. Chem., 38, 705 (1946).
11. Dunlop: Ind. Eng. Chem., 40, 204 (1948).
12. Dufraisse and Nakae: Compt. rend., 194, 880 (1932).
13. Dunlop and Peters, Ind. Eng. Chem., 32, 1639 (1940).
14. Calloway: Iowa State Coll. J. Sci., 9, 141 (1934).
15. Marcusson: Ber., 58, 869 (1925).
16. Schütz, Sarten and Meyer: Holzforschung, 1, 2, (1947), C.A., 42, 1419 (1948).
17. Blankma and Egmond, Rec. trav. Chim., 65, 309 (1946).
18. Wessanen's Koninklijke Fabrieken N.V.: Dutch (Nizozemski) Pat. 61296 (1948), C.A., 42, 7788 (1948).
19. Illari: Gaz. Chim. ital., 77, 389 (1947), C.A., 42, 2959 (1948).
20. Schulze and Hillger: U. S. Pat, 2, 485, 070 (1949), C.A., 44, 2564 (1950).

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA u god. 1972. iz časopisa

1. Drvna industrija
2. Les
3. Gozdarski vestnik
4. Narodni šumar
5. Šumarski list
6. Šumarstvo
7. Bilten

DRVNA INDUSTRIJA, 23 /1972/, br. 1 - 12.

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1 - 2 :

- S a l o p e k, D. : Predsušenje - ekonomičniji način privredjivanja. Neka iskustva iz DIP-a "Plješivica" Donji Lapac, s. 3-11.
- F u ě k a r, Z. : Mjesto luloga funkcije održavanja uređaja i postrojenja u drvnoindustrijskim poduzećima, s. 13-15.
- E t t i n g e r, Z. : Ormig strojevi za pripremu tehnološke dokumentacije u drvnjoj industriji, s. 16-20.
- K l i m e n t, S. : Automatizirana obrada podataka u drvnjoj industriji, s. 20-23.
- H e r l j e v i ć, N. : Trgovački uzusi i kvaliteta egzota, s. 24-29.
- H r e n, Z. : Tehnički centar za drvo /Pariz/, s. 30-31.
- I l i ć, A. : Blizu trećina izvoza naših drvnih proizvoda usmjerena prema Italiji, s. 32-35.
- Š t a j d u h a r, F. : Prognoza razvoja potrošnje drva /prikaz knjige/, s. 36-37.
- R a š i ć, M. : Bezbojni nitro lakovi, s. 38-39.

BROJ 3 - 4 :

- Š t a j d u h a r, F. : Prilog istraživanju fizičko-mehaničkih svojstava bukovine u Hrvatskoj, s. 43-59.
- F i g u r i ć, M. : Sinhronizacija tekuće trake u odjelu montaže, s. 61-69.
- K o v a č e v i ć, S. : Zaštita drva u gradjevinarstvu. Pentaklorfenol i organo-kositreni spojevi, s. 70-72.
- E t t i n g e r, Z. : Organizacija proizvodnje u drvnjoj industriji /prikaz seminara/, s. 73-75.
- P e t r o v i ć, S. : Institut za istraživanje i tehniku drva u Münchenu, s. 76-79.
- R a š i ć, M. : Površinska obrada stolica, s. 84-86.

BROJ 5 - 6 :

- G o g e r, N. : Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske od 1971. do 1975. god. s osvrtom na razvojne mogućnosti, s. 91-94.
- M e d j u g o r a c, K. : Kontrola kvalitete proizvodnog procesa metodom uzoraka, s. 95-99.
- T k a l e c, S. : Analiza asortimana proizvoda u industriji namještaja, s. 100-106.
- B r u č i, V. : Osvrt na mehaničku preradu u Finskoj, s. 107-113.
- H r e n, Z. : Normalizacija, kontrola kvalitete i ambalaže, s. 114-116.
- Š t a j d u h a r, F. : Tehnika obaranja stabla, s. 116.
- R a š i ć, M. : Površinska obrada furniranog namještaja bezbojnim lakovima, s. 120-121.

BROJ 7 - 8 :

- Š t a j d u h a r, F.: *Suvremene iverice - zahtjevi i problemi proizvodnje*, s. 127-133.
- G o g e r, N.: *Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira SR Hrvatske od 1971. do 1975. god. s osvrtom na dugoročnije razvojne mogućnosti*, s. 135-139.
- Š t a j d u h a r, F.: *Važnije egzote u drvnoj industriji*, s. 141-142.
- H r e n, Z.: *Upotreba atomske energije za učvršćenje pokosti kod oplemenjivanja ploča*, s. 143-145.
- Š o l a j a, J.: *Mogućnosti poboljšanja poslovanja u klasičnim tvornicama troslojnih ploča iverica u Jugoslaviji*, s. 149-151.
- R a š i ć, M.: *Nova tvornica boja i lakova*, s. 156-157.

BROJ 9 - 10 :

- H a l u s e k, F.: *Kontrola kvalitete proizvodnih procesa kao faktor industrijskog nivoa produkcije*, s. 163-172.
- B r e ž n j a k, M.: *Iz pilanarstva Norveške*, s. 173-175.
- P r i s t a v e c, P.: *Kontaktno sušenje vakuum postupkom*, s. 177-179.
- Š t a j d u h a r, F.: *Važnije egzote u drvnoj industriji*, s. 180-181.
- H r e n, Z.: *Strojevi za obradu drva na ovogodišnjem ZV*, s. 183-186.
- R a š i ć, M.: *Protupožarni premazi za drvo*, s. 188-189.
- Š t a j d u h a r, F.: *Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu*, s. 202-203.

BROJ 11 - 12 :

- G o g e r, N.: *Razvojne mogućnosti šumarstva, drvne industrije, industrijske celuloze i papira SR Hrvatske, s osvrtom na dugoročnije razvojne mogućnosti*, s. 207-215.
- H r e n, Z.: *Razmatranje o novim standardima proizvodnje šperploča*, s. 217-221.
- K r i l o v, A.: *Da li je moguće povećati produktivnost starih gaterskih strojeva*, s. 223-224.
- M o d l y, J.: *Drvo u zrakoplovnoj industriji*, s. 225-234.
- Š t a j d u h a r, F.: *Važnije egzote u drvnoj industriji*, s. 235-236.
- G o g e r, N.: *Poslovni rezultati drvne industrije od I - IX mj. 1972.*, s. 238-239.
- F r ŝ b e, Z.: *Unutarnji transport u drvnoj industriji*, s. 238-239.
- R a š i ć, M.: *Xylamon impregnacije*, s. 240-241.
- Š t a j d u h a r, F.: *Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu*, s. 242-244.

L E S, 24 /1972/. br. 1 - 10

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1 - 2.:

- M a r i n k o, A.: *Lijepljene drvene konstrukcije*, s. 3-4.
- F r o n i u s, K.: *Kako izradjuju prozore u Švedskoj ?*, s. 5 - 7.
- F r o n i u s, K.: *Struktura i opremljenost pilana u Švedskoj*, s. 7-8.
- P e t r i č, Z.: *Načela projektiranja u drvnoj industriji*, s. 8-10.
- F r o n i u s, K.: *Institut za ispitivanje pokušstva u Stevenage /Industry Research Association/ Vel. Britanija*, s. 12-13.
- G r o s, A.: *Obrada podataka*, s. 16-19.
- C u d e r m a n, M.: *Ekonomski aspekti investiranja*, s. 19-20.

- Ferlat, B., Dekleva, R.: Kontrola vlage u proizvodnim pogonima pokućstva i njen utjecaj na kvalitetu proizvoda, s. 23-24.
- Smolej, M.: FinPly - pojam kvaliteta, s. 25-28.
- Lenič, J., Jug, O.: 25 godina Drvnokemijske industrije Lesonit, Ilirska Bistrica, s. 29-32.
- Rakuša, F.: Novosti s područja tehnike lijepljenja, s. 33-34.  
: Prvo centralno mehanizirano stovarište oblovine u Limbušu kraj Maribora, s. 35-36.
- Hočevar, M.: Sistem poslovanja "Andersen Corporation" najveće tvornice u SAD, s. 37-38.
- Juntjes, J.: O tapeciranju namještaja, s. 41-42.
- Tumpej, S.: Naše tržište egzotama u godini 1971, s. 47-50.

BROJ 3-4:

- Turk, Z.: Zarasle kvrge /sljepice/ - njihovo nastajanje, prepoznavanje, mjerenje i važnost, s. 55-60.
- Medjugorac, K.: Tehnička priprema rada, s. 61-64.
- Kralj, N.: 13. međunarodni sajam pokućstva u Kblnu, s. 64-66.
- Podgoršek, A.: Elektronsko računarski sistemi za automatsku obradu podataka, s. 68-73.
- Smolej, M.: Kora drva četinjača i otpadna sulfitna lužina-zanimljiva sirovina za iverice, s. 75-76.
- Hočevar, M.: Sistem poslovanja "Andersen Corporation" najveće tvornice prozora u SAD, s. 77-80.
- Rakuša, F.: Spajanje vijcima u industriji pokućstva, s. 81-83.
- Leb, A.: Organizacija Slovenijalesa u godini 1972, s. 89-90.
- Smole, S., Jerman, P.: Termini iz područja organizacije rada, s. 93-96.

BROJ 5-6:

- Žumer, L.: Drvna industrija Slovenije u godini 1971, s. 100 - 107.
- Mihavec, S.: Istraživanja metodologije za ocjenu kvalitete površinske obrade konačnih proizvoda industrije pokućstva, s. 108-109.
- Bonač, T.: Ispitivanje mehaničkih karakteristika stolica propisima JUŠ-a, s. 110-111.
- Rakuša, F.: Spajanje vijcima u industriji pokućstva, s. 113-118.
- Lenič, J. Cvitanič, Lj.: 25 godina Drvnokemijske industrije Lesonit, Ilirska Bistrica, s. 119-122.
- Smole, S.: Nova tvornica uredskog namještaja u "Stolu", Kamnik, s. 123-125.
- Kunčič, M.: Zaštitni znak - njegovo značenje i upotreba, s. 127-128.
- Križnič, E.: Kontrola kvalitete, s. 129-130.
- Cividini, R., Pristavec, P.: Kontaktno sušenje drva u vakuumu, s. 131-134.

BROJ 7:

- Lenič, J.: Skupni naponi nordijskih država na bolje korišćenje otpadaka u šumskoj proizvodnji, s. 152-153.
- Medjugorac, K.: Elektronski upravljani strojevi, s. 154-156.
- Zupaneč, B.: Novi objekt tvornice pokućstva APLES Železniki, Tvornica pločastih elemenata, s. 157-160.
- Smolej, M.: Nešto o površinskoj obradi ploča iz drva, s. 161-162.

BROJ 8 :

- Križanič, E.: Tehnike kontrole kvalitete, s. 179-180.  
Bonač, T.: Napetost listova piła - neka ključna pitanja i odgovori, s. 181-182.  
Podgoršek, A.: Organizacija automatske obrade podataka i programiranje računara /software/, s. 184-187.  
Ivancko, Š.: Filozofija rukovodjenja - dio teorije organizacije, s. 188-189.  
Rakuša, F.: X. sajam drva u Ljubljani, s. 190-191.

BROJ 9 - 10 :

- Mihelc, S.: O kontroli kvalitete proizvoda naše drvne industrije, s. 211-213.  
Smolej, M.: Sušenje dehumifikacijom - novi način sušenja drva, s. 214-215.  
Fronius, K.: Voda nije više neophodan element manipulacije i transporta na pilanama, s. 215-218.  
Smolej, M.: Nešto o karakteristikama i upotrebi ljuštenog furnira četinjača, s. 218-219.  
Križanič, E.: Statistička kontrola kvalitete, s. 220-222.  
Podgoršek, A.: Elektronski računari u drvnoj industriji Slovenije, s. 223-224.  
Ivancko, Š.: Filozofija rukovodjenja - dio teorije organizacije, s. 225-228.  
Svetličič, A.: Cijene šumskih i drvnih sortimenata u SR Njemačkoj, s. 229-230.  
Žumer, L.: Novi podaci o izvozu pokućstva zemalja OECD, s. 231-233.  
Prevc, E.: Drvo u gradjevinarstvu, s. 234-235.  
Presečnik, M.; Vindšnurer, D.: Nova tvornica iverica u Novoj Gorici, s. 236-239.

G O Z D A R S K I V E S T N I K, 30 /1972/, br. 1 - 10.

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1:

- Mlinšek, D. : Šumarstvo Slovenije u svjetskoj godini zaštite prirode, s. 2.  
Simonič, A. : Zaštita okoline - preduvjet za zaštitu divljači, s. 3-11.  
Kallitnekar, Z. : Trasiranje šumske ceste od određene točke na strmim terenima, s. 11-19.  
M.C. : Urod sjemena u godini 1971, s. 31-32.  
 : Orah u Sloveniji, s. 32.

BROJ 2.:

- Mlinšek, D. : Osnivanje novih rezervata šuma, s. 33-36.  
Brinar, M. : Ispitivanje nasljednih osobina posebno izabраниh smrekovih sadnica, s. 37-45.  
Remič, C. : Šumske ceste u Sloveniji, s. 45-54.  
Juvan, J. : Porodica Zois iz Bohinja, s. 54-59.  
Grilc, J. : Šumsko gospodarstvo Bled uređuje šume po metodi stalnih pokusnih ploha, s. 63-65.

BROJ 3:

- Korber, B. : Projektiranje i izgradnja šumskih cesta prema zahtjevima cjelovitosti okoline, s. 73-79.  
Tregubov, V. : Šumska područja Irana, s. 79-88.  
Popnikola, N. : Selekcija ljeska /Corylus avellana L./, s. 88-98.



- M.C. : Šumski požari na kršu u godini 1971, s. 100-101.  
M.C. : Savjetovanje i javna rasprava o pitanjima zaštite okoline u Ljubljani, s. 101-102.

BROJ 4:

- Pintar, J. : Uredjenje bujičnih područja, s. 113-119.  
Zupančič, M. : Prvi rezultati pokusa fertilizacije u gospodarskoj šumi kod Podbrezja u Gorenjskoj, s. 120-128.  
Beltram, V. : Sječa pod listom - manje kvarenja, veća uporabljivost i vrijednost bukovine, s. 128-134.  
Juvan, J. : Porodica Ruard i šumarstvo u Gorenjskoj, s. 135-140.  
Tregubov, V. : Šumarstvo Bangladeša, s. 145-146.  
M.C. : Šumarstvo i turizam, s. 150-151.

BROJ 5-6:

- Marinček, L., Puncer, I., Zupančič, M. : Razvojni put istraživanja i kartiranja vegetacije u Sloveniji, s. 153-167.  
Horvat-Marlot, S. : Značenje pionirskih vrsta drveća kod podizanja sastojine, s. 167-172.  
Lipoglavšek, M. : Izvlačenje šumskih sortimenata konjima u Sloveniji, s. 173-178.  
Turk, Z. : Zarasle kvrge /sljepice/ - njihovo nastajanje, prepoznavanje, mjerenje i važnost, s. 179-187.

BROJ 7:

- Šolar, M. : Šuma i zagađenost zraka u Sloveniji, s. 201-205.  
Winkler, I. : Ekonomsko vrednovanje šteta u šumama uslijed zagađenosti zraka, s. 205-209.  
Kordiš, T. : Vitalnost šumskog drveća i njen utjecaj na prirast kod bukve, s. 209-219.

BROJ 8:

- Zemljič, M. : Erozije u Sloveniji, s. 233-238.  
Torelli, N. : Srževina i osržavanje, s. 239-247.  
Juvan, J. : Kranjsko industrijsko društvo /KID/ i šumarstvo, s. 248-253.

BROJ 9-10:

- Poladini, L. : Šume u kršu, danas, jučer i sutra, s. 267-273.  
Accetto, M. : Šuma smreke sa slezenicom /Asplenio-Piceetum Kucch 1953/ u vrtačama kraj Podstenice i Rožeka i njena ekološka problematika, s. 273-283.  
Titovšek, J. : Štete uzrokovane voluharicama na vajmutovcu, s. 284-291.  
Juvan, J. : Ing. Lambert Pantz - pionir šumskih žičara, s. 291-293.  
Grilc, J. : Praksa i pitanja obrazovanja, s. 294-296.  
Smolej, I. : Šume i šumarstvo južnog Vijetnama, s. 300.

NARODNI ŠUMAR, 26 /1972/, br. 1 - 12.

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1 - 2 :

- Nedović, V. : Rast i razvoj američkog borovca u intenzivnoj kulturi - Spomen na Preslicu kod Doboja, s. 3-17.
- Čurić, R. : Rasprostranjenost i potreba povećanja učešća smrče u šumama zapadne Bosne, s. 17-29.
- Angelov, K. : Analiza unutrašnjeg transporta u preduzećima za preradu drveta, s. 29-45.
- Terzić, D. : Iskorišćavanje drvnog zelenila za proizvodnju preparata vitamina C, s. 45-75.
- Miralem, A. : Nomenklatura internih zanimanja u preduzećima šumarstva i drvne industrije, s. 57-75.
- Vučjak, S. : Izvoz proizvoda drvne industrije i šumarstva u BiH u 1971. g., s. 75-83.
- Gašić, L. : O potrebi organiziranja Simpozijuma uzgajivača šuma, s. 83-86.
- Bišćević, A. : Konferencija OUN - Čovjek i okolina, s. 86-88.

BROJ 3 - 4 :

- Begović, B. : Osnivanje i razvoj industrije za preradu drveta na području Glasinačko-Romanijskog regiona u periodu Austro-Ugarske uprave, s. 93-109.
- Bišćević, A. : Šuma kao faktor u odbrani zemlje, s. 109-121.
- Pintarić, K. : Racionalizacija radova na njezi šume, s. 121-127.
- Kulušić, B. : Utjecaj zapremine komada na radni učinak pri privlačenju drveta savremenim šumskim traktorima, s. 127-133.
- Vučjak, S. : Tehnika mrežnog planiranja i njena primjena u šumarstvu i preradi drva, s. 149-155.
- Miralem, A. : Metod mjerenja i upoređivanja kvalifikacione strukture zaposlenih, s. 155-159.
- Šolaja, J. : Razvojne tendencije drvenih ploča s posebnim osvrtom na iverice, s. 159-177.
- Čemalović, M. : Šumarstvu na kršu posvetit će se veća pažnja, s. 177-181.
- Jovković, B. : Primjena ljekovitog bilja za vegetativno vezivanje kosina na putovima i prugama, s. 181-187.

BROJ 5 - 7 :

- Begović, B. : Sedam decenija razvojnog puta industrije šibica u Bosni i Hercegovini u svjetlu arhivske gradje, s. 203-217.
- Pintarić, K. : Uzgoj košaračke vrbe, s. 217-225.
- Kecman, R. : Drvo u industriji savremenog građevinskog materijala, s. 225-231.
- Čivić, P. : Uslovi i mogućnosti proizvodnje u eksploataciji šuma, s. 231-245.
- Momirović, B. : Korišćenje dnevnog kolebanja količine vode u drvetu debla šumskog drveća za snižavanje proizvodnih troškova pri iskorišćavanju šuma, s. 245-249.
- Šaković, Š. : Prilog metodici određivanja optimalnog korišćenja osnovnih sredstava u šumskoj proizvodnji, s. 249-257.
- Kulušić, B. : Izrada normativa i procjena radnog vremena i učinka kod privlačenja drveta savremenim šumskim traktorima, s. 257-267.

- Kaminski, E. : Savremen proces u eksploataciji šuma, s. 267-281.  
Behmen, A. : Obrada podataka pomoću kompjutera u "Šipadu", s. 283-289.  
Miralem, A. : Analiza financijskih sredstava sa obrazovanje kadrova u preduzećima šumarstva i drvne industrije, s. 293-303.

BROJ 8 - 10 :

- Alikaljić, F. : Iz jednog ogleđa s bukvom, s. 317-329.  
Haljevac, Š. : Primjena földing sistema u izradi korpusa, s. 329-337.  
Terzić, D. : Primjena drvnog zelenila kao dodatka stočnoj hrani, s. 337-353.  
Hadžidedić, M., Čivić, P. : Proizvodnja i plasman drvne galanterije i sličnih finalnih proizvoda, s. 353-371.  
Begović, B. : Sedam decenija razvojnog puta industrije šibica u Bosni i Hercegovini u svjetlu arhivske gradje, s. 371-383.  
Biščević, A. : Ekološki koncept u zaključcima konferencije u Štokholmu, s. 383-391.  
Čurić, R. : Izvodjenje i financiranje šumsko uzgojnih radova na kršu, s. 391-403.  
Karačić, D. : Motori s rotacionim klipom, s. 403-407.  
Jovković, B. : Potrebno je mijenjati gazdovanja u bukovim šumama, s. 407-413.

BROJ 11 - 12 :

- Biščević, A. : Značaj šume za zaštitu okoline u pojasu drumskih saobraćajnica, s. 439-449.  
Mlinšek, D. : Svjetski šumarski kongres u Buenos Airesu - oktobra 1972.  
Čurić, R., Šehović, S. : Sadašnje stanje u značaj namjenskog korišćenja šumskih kultura na području ogoljelog krša, s. 453-456.  
Jovančević, M. : Savremene metode gazdovanja šumama i šumarska genetika u svijetu i kod nas, s. 465-477.  
Čivić, P. : Selektivno prilagodjavanje sredstava rada u šumarstvu tržišnim uslovima, s. 477-483.

ŠUMARSKI LIST, 96 /1972/, br. 1 - 12

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1 - 2 :

- Karavla, J. : Parkovi Samobora i njihova dendrološka važnost, s. 1-30.  
Potočić, Z. : Šuma - ekonomski fenomen, s. 31-39.  
Klepac, D. : Istraživanja o utjecaju defolijatora na prirast jelovih šuma, s. 40-62.  
Pintarić, K. : Istraživanja utjecaja stratificiranja sjemena sitkanske smreke /Picea sitchensis/ na tok klijanja, s. 63-68.  
Soljanik, I. : O nekim problemima i normativima za održavanje gradskih i komunalnih zelenila, s. 69-71.

BROJ 3 - 4 :

- Karavla, J. : Parkovi Samobora i njihova dendrološka važnost, s. 87-116.  
Potočić, Z. : Stvaranje i raspodjela viška vrijednosti u šumskoj proizvodnji, s. 116-124.  
Spaić, I. : Entomološki motivi puštilatelji, s. 125-130.  
Opalički, K. : Spektar nekih štetnika jele u SRHrvatskoj, s. 131-146.  
Halambek, M. : Nove mogućnosti primjene herbicida u rasadnicima četinjača, s. 146-154.

Cindrić, Ž. : Meteorologija u šumarstvu, s. 155-160.

BROJ 5 - 6:

Meštrović, Š. : Uspijevanje primorskog bora /Pinus pinaster Ait./ u kulturama Hrvatske, s. 179-216.

Kuzmanić, I. : Osnovna organizacija udruženog rada u šumarstvu, s. 217-227.

Brkanović, D. : Problemi i položaj drvne industrije SR Hrvatske, s. 228-240.

Rajčić, M. : Što radimo?, s. 240-242.

: 86. redovna skupština Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, s. 243-260.

BROJ 7 - 8:

Bojanin, S. : Debljina i postotak kore oblovine poljskog jasena /Fraxinus angustifolia Vahl/, s. 267-277.

Cvitić, M. : Obnova nižinskih šuma hrasta, s. 278-281.

Žukina, I. : Stanje i problemi šuma Varaždinske regije, s. 282-288.

Vidaković, M. : Dr Norman E. Borlaug prvi šumar Nobelovac, s. 289-293.

BROJ 9 - 10:

Hren, V. : Ramino korito - prašuma bukve, s. 315-324.

Prpić, B. : Neke značajke prašume Čorkova uvala, s. 325-334.

Trinajstić, M. : O rezultatima komparativnih istraživanja florističkog sastava prašumskih i gospodarskih sastojina zajednice Fagetum croaticum abietetosum Ht. u Hrvatskoj, s. 334-347.

Plavšić - Gojković, N. Plavšić, M. Golubović, U. : Prilog poznavanju biljno sociološkog sastava i elemenata gradje prašumskog rezervata Čorkova uvala / Nacionalni park Plitvička jezera/, s. 348-363.

Petrić, B. : Utjecaj strukture na permeabilnost drva listača, s. 364-374.

Potočić, Z. : Neki privredno politički problemi šumarstva i drvne industrije Hrvatske, s. 374-378.

Nežić, P. : Kako prilagoditi korišćenje etata prebornih šuma suvremenim sredstvima izvlačenja, s. 379-382.

: Zaključci Evropske radne konferencije p obrazovanju za zaštitu sredine, s. 382-388.

Orlić, S. : Šumarstvo u Harvardu, s. 388-392.

BROJ 11 - 12:

Kevo, R. : Racionalno korišćenje i upravljanje šumama veliki je doprinos šumarstva u očuvanju čovjekove prirodne okoline, s. 415-425.

Vidaković, M. : Novi pogledi na pošumljavanje degradiranog krša, s. 426-431.

Matić, S. : Prirodno pomladjivanje u zaraženim jelovim sastojinama, s. 432-441.

Bura, D. : Razvoj turizma kao privredne djelatnosti u okviru šumarstva, s. 442-455.

Bertović, S. : Prof. dr ing. Mihovil Gračanin, s. 456-472.

D. Kl. : Jedan rijetki jubilej, s. 473-478.

Čirić, M., Fabijanovać, B. : 60-ti rođendan akademika prof dr Pavla Fukareka, s. 479-482.

ŠUMARSTVO 25/1972/, br. 1 - 12.  
Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1 - 2 :

- Mirčevski, S. : Mikroklimatski uslovi u nekim tipovima kitnjakovih šuma, s. 3-14.  
Zekić, N. : Rezultati primjene herbicida Gramaxonei i Reglone u šumskim rasadnicima, s. 15-25.  
Radulović, S. : Prilog pitanju uticaja proreda na razvoj crnog i belog bora na Deliblatskoj Peščari, s. 25-41.  
Janičijević, C. : Zaštita sredine regije Tare, s. 41-49.  
Vasić, K., i dr. : Stanje gubara na teritoriji Srbije u 1971. godini i prognoza za 1972. godinu, s. 49-60.  
Radovanović, Ž. : Uticaj nekih faktora sredine na visinsko prirašćivanje jele i smrče u najmlađem razvojnom stadiju, s. 61-63.  
Stojanović, D. : Rekordan urod bukvice treba iskoristiti za prirodno podmlađivanje bukovih šuma u južnom Kučaju, s. 66-67.  
Potrebić, M. : Vrste divljači i uslovi lova u Norveškoj, s. 69-73.  
Vladislavljević, S. : Standardi u šumarstvu, s. 74-79.

BROJ 3 - 4 :

- Maksimović, M. i dr. : Dejstva herbicida na bazi 2,44-D protiv izdanačke moći lišćara, s. 3-10.  
Šimunović, N. : Prilog ispitivanju ekonomičnosti proizvodnje topolovine u gustim zasadima kratke ophodnje, s. 11-26.  
Simeunović, D. : Značaj proučavanja nekih osnovnih pitanja istorije šumarstva, s. 27-34.  
Antić, M., Jović, N., Munkačević, V. : Zemljišta rečnih dolina, s. 35-40.  
Radovičić, A. : Sve veći značaj rekreativne vrijednosti šuma, s. 41-44.  
Miralem, A. : Uticaj školske spreme rukovodilaca na poslovni uspjeh poduzeća, s. 45-59.  
Vasić, K., Vasić, M. : Važniji problemi zaštite šuma u Jugoslaviji, s. 63-69.  
Vasić, M. : Intenziviranje gazdovanja u izdanačkim i devastiranim šumama lišćara, s. 71-74.

BROJ 5 - 6 :

- Nikolić, S. : Teorijska osnova ustanovljavanja optimalne gustine mreže šumskih komunikacija, s. 3-13.  
Knežević, M. : Uticaj parenja na svojstva bukovine, s. 15-22.  
Gajić, M. : O nekim novim formama *Galium pseudoaristatum* Schur, s. 23-24.  
Janičijević, C. : Turizam kao privredna djelatnost u Crnoj Gori integralni dio šumske privrede, s. 25-34.  
Pecović, M. : Informacija o nekim priključcima za traktore, s. 35-42.  
Vladislavljević, S. : Radovi na gajenju šuma u periodu 1967.-1971 god. u Srbiji, s. 43-50.  
Antić, M., Marković, D., Topalović, M. : Proučavanje osobina zemljišta u Pržinama i Peći u cilju utvrđivanja mogućnosti njihovog korišćenja u rasadničkoj proizvodnji, s. 51-62.  
Potić, M. : Izvršenje šumskouzgojnih radova na području osnovne privredne komore Niš u periodu 1966-1970. i 1971. i program istih do 1975. godine, s. 63-66.

BROJ 7 - 8 :

- Jovanović, B. : Šuma crnog graba u okolini Titovog Užica /*Sesleria varia* - *Ostryetum* ass.n./, s. 3-9.
- Nikolić, Đ. : Promene fenotipskih osobina indukovanih zračenjem neutrona, i mogućnosti njihovih fiksiranja kod šumskih vrsta drveća, s. 11-23.
- Šimunović, N. : Ispitivanje položajnog čistog prihoda /rente/ na šumovitom području Fruške gore sa osvrtom na ukupne vrednosti proizvodnje, s. 25-41.
- Radulović, S. : Prilog pitanju gazdovanja šumama hrasta kitnjaka, s. 43-55.
- Mihajlović, I. : Motorna testera Husqvarna - karakteristike i preporuke za uvođenje, s. 56-58.
- Kovačević, J. : Stanišni faktori i hortikulturni dendroflorni elementi, s. 59-76.

BROJ 9 - 10:

- Galečić, M. : Mehanizirano krčenje panjeva u plantažama topola i drugih vrsta drveća specijalnom mašinom MF 1080 sa priključkom "Levacepi-Elletari", s. 3-9.
- Tucović, A. : Prašume Jugoslavije, njihov značaj za istraživanja iz oblasti šumske genetike, naši zadaci i programi rada, s. 11-23.
- Marinković, P., Peno, M., Popović, J. : Gljivične bolesti karamfila /*Dianthus Caryophyllus* L./ i njihovo suzbijanje, s. 25-38.
- Vučijak, S. : Naučno-istraživački rad u šumarstvu Bosne i Hercegovine, s. 39-43.
- Šimeunović, D. : Sto godina od osnivanja šumarske škole u Sibiji, Zemljodjelsko-šumarska škola u Požarevcu, s. 45-51.
- Angelov, K. : Stimulisanje radnika za ostvarenje uštede materijala u preduzećima za preradu drveta, s. 53-62.
- Jovanović, S., Kolić, B. : Šumarstvo i šumska privreda Aljaskе, s. 63-68.

BROJ 11 - 12 :

- Velašević, V. : Razmatranja nekih pitanja projektovanja šumskih vetrozaštitnih pojaseva, s. 3-17.
- Petrović, M. : Oglеди zaštite jelovih trupaca hemijskim sredstvima, s. 19-26.
- Lujić, R. : Oglеди i naučna ispitivanja u oblasti šumskih melioracija, s. 27-33.
- Jovanović, S. : Prilog preciziranju i usaglašavanju nekih važnih termina iz oblasti gajenja šuma, s. 35-40.
- Pecović, M. : Mehanizovan utovar na području Š.g. Kraljevo, s. 41-55.
- Jevtić, M. : Prilog poboljšavanju tehnike prorede četinarskih kultura i prirodnih sastojina, s. 54-59.
- Popčetrović, R. : *Celeophora laricella* Hb. - miner ariševih četina, s. 60-64.
- Jovanović, S., Kolić, B. : Istorijat šumarstva Amerike, s. 65-68.
- Mlinšek, D. : Svjetski šumarski kongres u Buenos Airesu, s. 69-71.

BILTEN 2 (1972), br. 1 - 4

Kazalo članaka, prikaza, stručnih informacija i izvještaja

BROJ 1:

- Hamm, Dj. : Energetska mjerenja u drvnjoj industriji, s. 1-30.  
Petrić, B., Šćukanec, V.: Volumno učešće elemenata gradje u drvu nekih važnijih domaćih i kod nas kultiviranih vrsta četinjača, s. 31-38.  
Sever, S. : Savjetovanje o organizaciji i elektroničkoj obradi podataka u drvnjoj industriji, s. 39-40.  
Stručna literatura: Tehnologija furnira i ploča, J. Krpan, i Organizacija rada u drvnjoj industriji, R. Benić, s. 41-43.

BROJ 2:

- Badjun, S. : Botanička pripadnost, osnovna anatomska, fizička i mehanička svojstva nekih vrsta drva egzota s osvrtom na upotrebu, s. 1-18.  
Brežnjak, M. : Neka pitanja proizvodnje drvnih elemenata, s. 19-26.  
: Kontrola proizvodnje i kvalitete proizvoda. Kratak prikaz predavanja u Krapinskim toplicama, R. Benića, s. 27-28.

BROJ 3:

- Bruči, V. : Tehničko Sveučilište Helsinki i Državni Institut za tehnička istraživanja, Otaniemi, Finska, s. 1-5.  
Petrić, B. : Laboratorij za istraživanje šumarskih proizvoda. Princes Risborough, Vel. Britanija, s. 6-8.  
Bojanin, S. : Institut za šumarska istraživanja Helsinki, Finska, s. 9-11.  
Ljuljka, B. : Institut za istraživanja drva i drvne tehnike u Münchenu, SR Njemačka, s. 12-19.  
Badjun, S. : Državni drvarski istraživački Institut, Bratislava, ČSSR, s. 20-23.  
Ljuljka, B. : Tehnički Univerzitet Dresden, Dresden DDR, s. 24-27.  
Brežnjak, M. : Norveški drvnoindustrijski Institut, Oslo Norveška, s. 25-30.

BROJ 4:

- Badjun, S., Ljuljka, B., Mičuda, L.: Izvještaj o radu Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji, s. 1-23.

I. M.