

ŠUMARSKI FAKULTET I INSTITUT ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

Posebna izdanja: broj 9

Terzić D.:

**PROUČAVANJE HEMIJSKOG SASTAVA ZELENILA ŠUMSKOG DRVEĆA
SIROVINE ZA PROIZVODNJU KONCENTRATA STOČNE HRANE**

Sarajevo, 1973.

EX LIBRIS

Prof. dr. Ostoja Stojanović

Terzić D.:

PROUČAVANJE HEMIJSKOG SASTAVA ZELENILO ŠUMSKOG DRVEĆA SIROVINE ZA PROIZVODNJU KONCENTRATA STOČNE HRANE

Sarajevo, 1973.

ŠUMARSKI FAKULTET I INSTITUT ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

Posebna izdanja
br. 9.

Posebna izdanja

Uređuje:

Komisija za redakciju naučnih i ostalih publikacija Šumarskog fakulteta
i Instituta za šumarstvo u Sarajevu

Prof. dr Pavle Fukarek, predsjednik

Prof. dr Osloja Stojanović, urednik

Prof. dr Konrad Pinlarić

Prof. dr Sreten Vučijak, sekretar

Doc. dr Čedomir Burlica

Dr Loli Manuševa, naučni savjetnik

Pripremljeno za štampanje decembra 1973. godine

Tiraž: 500 komada

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo
Zagrebačka 20 ~ tel. (071) 611-033

Štampa: Radnički univerzitet „Đuro Đaković“ ~ Sarajevo, D. Đakovića 19
Za štampariju: Alilović Zvonko

PREDGOVOR AUTORA

Rezultati proučavanja hemijskog sastava drvnog zelenila smrče, jele, belog bora, crnog bora, hrasta i bukve objavljeni su pod istim naslovom kao posebno izdanje Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu 1970.godine.

U ovoj publikaciji izvršili smo obradu rezultata proučavanja hemijskog sastava drvnog zelenila graba, jasena, topole, vrbe, bresta, javora, breze i johe^{*)}, tj. većeg dela preostalih domaćih lišćara.

Obradu podataka izvršili smo na isti način kao što smo postupili u prvom slučaju. Proučavanja hemijskog sastava, zatim struktumih i težinskih odnosa sastavnih delova drvnog zelenila, izvršili smo po istoj metodici. Na ovaj način stvoreni su potrebni uslovi za međusobna upoređivanja rezultata proučavanja između svih vrsta drveća u okviru istog godišnjeg doba. Iz tog razloga smo se pri pisanju ovog rada zadržali veoma kratko na materiji koja je u objavljenoj publikaciji detaljnije obuhvaćena. To znači da ovaj rad treba shvatiti kao aneks već objavljenog rada, tako da će obe publikacije činiti jednu zaokruženu celinu.

Pri ovakvom tretiranju problema kao celine izostavili smo u ovom delu rada sva uvodna razmatranja, zatim objašnjenja stručne terminologije, metodiku obrade zadatka i opšta izlaganja o fiziološkom značaju vitamina i mikroelemenata u ishrani životinja (i ljudi).

U pogledu stručne terminologije izvršili smo u ovom delu rada samo promenu naziva "tehničko zelenilo" u "drveno zelenilo". Novim izrazom se određeni deo deklariramo o kojoj se sirovini radi, pošto u praksi postoji i "travno zelenilo".

*) Puni narodni i latinski nazivi drveća dati su napred, dalje u tekstu služićemo se skraćenim nazivima.

Sve hemijske analize drvnog zelenila izvršene su u Hemij-skom institutu na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu. Radovima su rukovo-dili doc.dr K. Dursun - Grom i asistent D.Murko, dipl.inž. Za uspešno izvršeni zadatak i na ukazanoj svestranoj pomoći pri izradi ovog rada najtoplije se zahvaljujemo.

Pripremanje uzoraka drvnog zelenila na terenu i dopremu u Sarajevo za hemijsku analizu, zatim sva druga merenja drvnog zelenila, izvršili su J.Pejanović, upravnik Eksperimentalne stanice u Maoči i B.Sirotanović, rad-nik u istoj stanici (Sl.1).

Na obradi podataka i pripremanju publikacije u Institutu svestrano je saradjivala tehn.Jurić.

1. CILJ PROUČAVANJA

Cilj proučavanja drvnog zelenila odabranih vrsta šumskog drveća je isti kao i pri proučavanju drvnog zelenila četinara, hrasta i buke. I pored toga smatramo da je potrebno i na ovom mestu da se ponovo istakne cilj ovih proučavanja. Taj cilj je sledeći:

1. Proučiti hemijski sastav drvnog zelenila graba, jasena, topole, vrbe, bresta, javora, breze i johe i utvrditi vrste i količine fiziološki aktiv-nih materija u cilju određivanja praktične vrednosti drvnog zelenila kao sirovine za proizvodnju vitaminsko-mineralnog brašna - koncentrata za prihranjivanje domaćih ži-votinja, kao i drugih proizvoda od drvnog zelenila.

2. Proučiti strukturne i težinske odnose između sastavnih de-lova drvnog zelenila za pomenute vrste šumskog drveća u cilju utvrđivanja na os-novnoj grančici debljine 10 mm, učešće određenih dimenzija grančica sa korom, za-tim lišća, kore i drveta; potom ustanoviti učešće na sekcijama osnovne gran-čice (debljine do 2 mm, od 2-4mm, od 4-6 mm, od 6-8 mm i od 8-10 mm), granči-ca debljine do 2 mm, od 2-4 mm, od 4-6 mm, od 6-8 mm i od 8-10 mm, već pre-ma debljini sekcije osnovne grančice.



Figura nr 340 a și b - 40 m

Sublin. că lași să prădăți înveli domni adăstări în

hantăta grafiu, întru alădele cu înțelegere virentă





Од највишег дрвета одмах испод врха врха

показује се један од највише дрвета одмах испод врха врха, брзина и брзина

највише дрвета одмах испод врха врха, брзина и брзина

највише дрвета одмах испод врха врха, брзина и брзина



2.1. Objekti proučavanja

Objekti proučavanja su stabla, odnosno drveno zelenilo, graba, jasena, topole, vrbe, bresta, javora, breze i johe. Šira lokacija nalazišta pomenutih stabala jeste bazen reke Krivaje, a uža - područje bliže okoline Eksperimentalne stanice u Maoči. Na terenu je odabrano po jedno stablo od svake vrste drveća. Od ovih stabala su pripremani uzorci drvnog zelenila za hemijsku analizu.

Uzorci za proučavanje strukturnih i težinskih odnosa drvenog zelenila pripremani su slobodnim izborom stabala u istom području.

Sva izabrana stabla na terenu nalaze se na nadmorskim visinama od 340 m do 450 m.

Stabla, od kojih su pripremani uzorci drvnog zelenila za hemijsku analizu, imaju sledeće opšte i taksacione karakteristike:

Obični grab (*Carpinus betulus* L) se nalazi u odeljenju 67; prsni promer ima 32 cm a ukupnu visinu 15 m; ekspozicija terena je jugo-zapadna, a inklinacija 10° ; osnovna stena peridotiti.

Bijeli jaseen (*Fraxinus excelsior* L) se nalazi u odeljenju 67; prsni promer ima 21 cm a ukupnu visinu 12 m; ekspozicija terena je severo - zapadna, inklinacija 15° ; osnovna stena peridotiti (Sl.2).

Crna topola (*Populus nigra* L) se nalazi pored reke Krivaje; prsni promer ima 45 cm a ukupnu visinu 18 m; teren je ravan; osnovna stena peridotiti (Sl.3).

Bela vrba (*Salix alba* L) se takodje nalazi pored reke Krivaje; prsni promer ima 25 cm a ukupnu visinu 15 m; tlo je ravno; osnovna stena peridotiti (Sl.3a).

Gorski brest (*Ulmus montana* With) se nalazi u odeljenju 426; prsni promer ima 33 cm a ukupnu visinu 17 m; ekspozicija terena je jugo-istočna, inklinacija 25° ; osnovna stena peridotiti (Sl.4).

Mleč (*Acer platanoides* L) se nalazi u slivu potoka Dištice; prsni promer ima 20 cm a ukupnu visinu 8 m; ekspozicija terena je jugo-istočna, inklinacija 25° , osnovna stena peridotiti.

Breza (*Betula verrucosa* Erh) se nalazi u slivu potoka Dištica; prsni promer ima 19 cm a ukupnu visinu 15 m; ekspozicija terena je severo-zapadna, inklinacija 35° ; osnovna stena peridotiti.

Crna joha (*Alnus glutinosa* Gaer) se nalazi u slivu potoka Dištice; prsni promer ima 37 cm a ukupnu visinu 10 m; ekspozicija terena istočna, inklinacija 20° ; osnovna stena peridotiti (Sl.5).

2.2. Pručavanje težinskih odnosa u drvnom zelenilu

Za ocenu vrednosti drvnog zelenila kao sirovine za proizvodnju koncentrata stočne hrane, potrebno je poznavati, pored hemijskog sastava i učešće u pomenutoj sirovini lišća, kore i drveta. Ova tri dela čine organsku masu drvnog zelenila u kojoj se nalaze fiziološki aktivne materije. Po sadržaju ovih materija na prvom mestu se nalazi lišće, zatim kora i najzad drvo.

Rezultati proučavanja učešća u drvnom zelenilu lišća, kore i drveta na osnovnoj grančici debljine 10 mm na debljem kraju^{*)} i na njenim sekcijama od 0-2 mm, 2-4 mm, 4-6 mm, 6-8 mm i 8-10 mm pokazani su u tabeli 1 i na grafikonima 1-8.

Analizom podataka iz tabele 1 i grafikona 1-8 mogu se izvesti sledeće konstatacije:

1) Sve proučavane vrste šumskog drveća imaju na tanjim sekcijama osnovne grančice veću količinu lišća. To, drugim rečima, znači da sa povećanjem debljine osnovne grančice do 10 mm opada učešće lišća - najvrednijeg dela u drvnom zelenilu.

*) U daljem izlaganju upotrebljavaćemo za osnovnu grančicu skraćeni izraz "od 10 mm debljine" ili samo "osnovna grančica".

TEŽINSKI ODNOSI SASTAVNIH DELOVA TEHNIČKOG ZELENILA

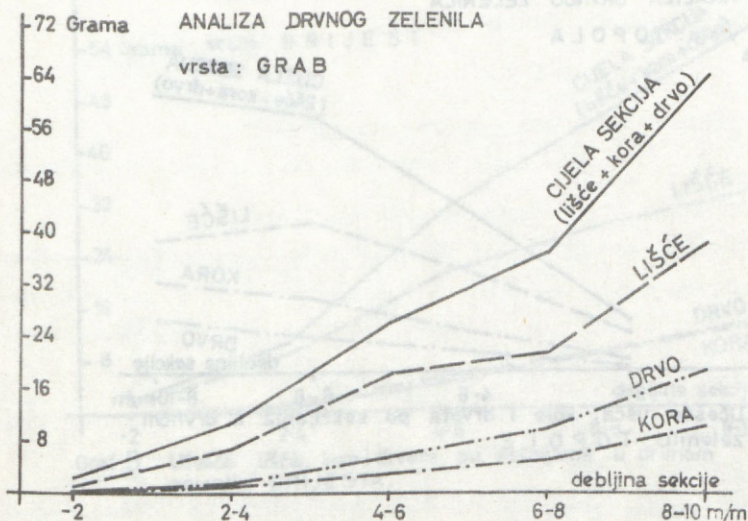
(naturalni i procentualni pokazatelji)

Tabela 1.

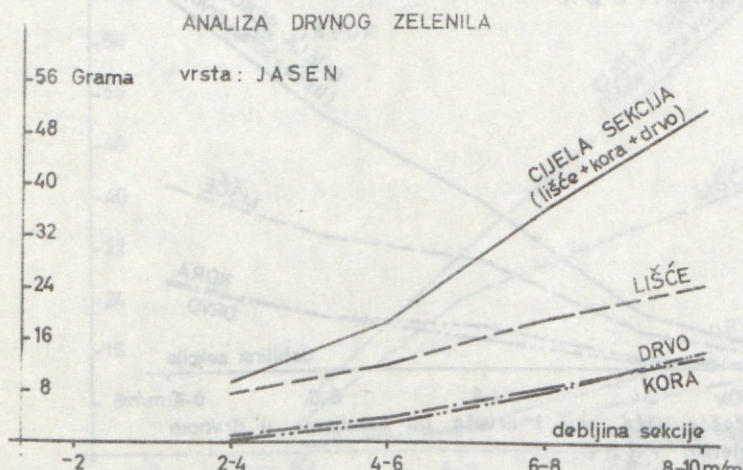
Redni broj sekcije	Debljina sekcije u mm	Težina, gr				% od cele težine sekcije		
		cele sekcije	lišća	kore	drveta	lišća	kore	drveta
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Grab</u>								
I	do 2	2,19	1,68	0,26	0,25	77	12	11
II	2 - 4	10,34	7,31	1,20	1,83	71	11	18
III	4 - 6	26,51	17,22	3,45	5,84	65	13	22
IV	6 - 8	36,34	20,91	5,14	10,29	58	14	28
V	8 - 10	64,34	35,61	9,34	19,39	55	15	30
		139,72	82,73	19,39	37,60	59	14	27
<u>Jasen</u>								
I	do 2	-	-	-	-	-	-	-
II	2 - 4	9,66	7,79	1,28	0,59	81	13	6
III	4 - 6	19,34	11,94	3,99	3,41	62	21	17
IV	6 - 8	36,25	19,51	8,45	8,29	54	23	23
V	8 - 10	53,90	25,29	13,53	15,08	47	25	28
		119,15	64,53	27,25	27,37	54	23	23
<u>Topola</u>								
I	do 2	-	-	-	-	-	-	-
II	2 - 4	7,91	5,63	1,79	0,49	71	23,	6
III	4 - 6	23,89	15,30	6,09	2,50	64	26	10
IV	6 - 8	39,61	22,42	11,50	5,69	57	29	14
V	8 - 10	43,16	20,60	13,97	8,59	48	32	20
		114,57	63,95	33,35	17,27	56	29	15
<u>Vrba</u>								
I	do 2	1,79	1,31	0,27	0,21	73	15	12
II	2 - 4	8,04	5,39	1,56	1,09	67	19	14
III	4 - 6	26,03	16,49	5,38	4,16	63	21	16
IV	6 - 8	37,61	20,74	8,55	8,32	55	23	22
V	8 - 10	59,07	29,68	14,51	14,88	50	25	25
		132,54	73,61	30,27	28,66	55	23	22

Nastavak tabele 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>B r e s t</u>								
I	do 2	1,84	1,57	0,16	0,11	85	9	6
II	2 - 4	10,40	8,46	1,09	0,85	81	10	9
III	4 - 6	29,48	20,95	4,47	4,06	71	15	14
IV	6 - 8	44,66	28,03	8,45	8,18	63	19	18
V	8 -10	58,73	33,52	12,45	12,76	57	21	22
		145,11	92,53	26,62	25,96	64	18	18
<u>J a v o r</u>								
I	do 2	-	-	-	-	-	-	-
II	2 - 4	7,52	5,28	1,07	1,17	70	14	16
III	4 - 6	30,62	23,80	3,11	3,71	78	10	12
IV	6 - 8	51,02	33,11	7,66	10,25	65	15	20
V	8 -10	72,58	41,90	11,97	18,71	58	16	26
		161,74	104,09	23,81	33,84	64	15	21
<u>B r e z a</u>								
I	do 2	2,02	1,57	0,32	0,13	78	16	6,
II	2 - 4	11,71	7,76	2,27	1,68	66	19	15
III	4 - 6	33,88	18,69	7,28	7,91	55	22	23
IV	6 - 8	59,09	28,34	13,41	17,34	48	23	29
V	8 -10	59,03	26,81	13,92	18,30	45	24	31
		165,73	83,17	37,20	45,36	50	23	27
<u>J o h a</u>								
I	do 2	2,83	2,43	0,20	0,20	86	7	7
II	2 - 4	11,78	9,03	1,43	1,32	77	12	11
III	4 - 6	29,15	19,57	4,86	4,72	67	17	16
IV	6 - 8	35,08	20,77	6,27	8,04	59	18	23
V	8 -10	73,72	42,81	13,44	17,47	58	18	24
		152,56	94,61	26,20	31,75	62	17	21



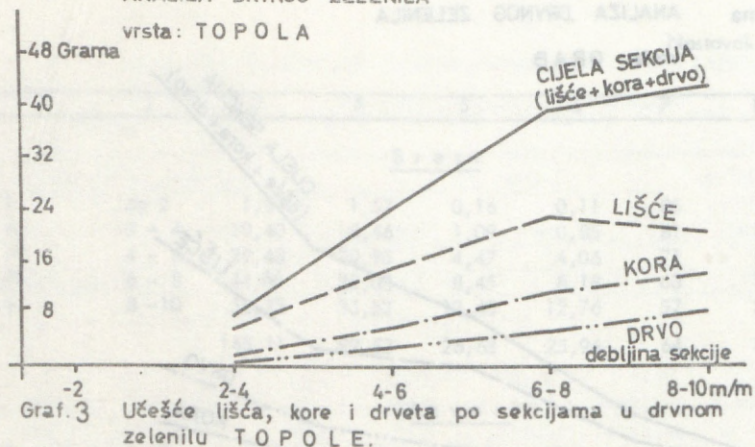
Graf. 1 Učešće lišća, kore i drveta po sekcijama u drvnom zelenilu GRAB A.



Graf. 2 Učešće lišća, kore i drveta po sekcijama u drvnom zelenilu JASENA.

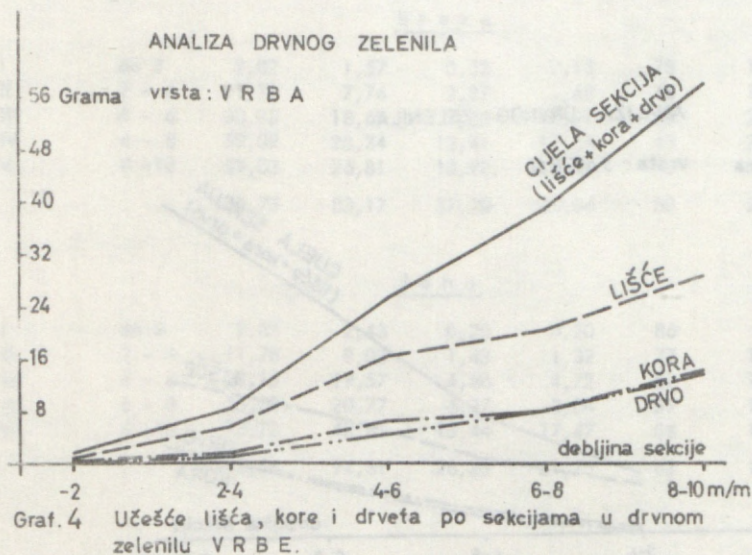
ANALIZA DRVNOG ZELENILA

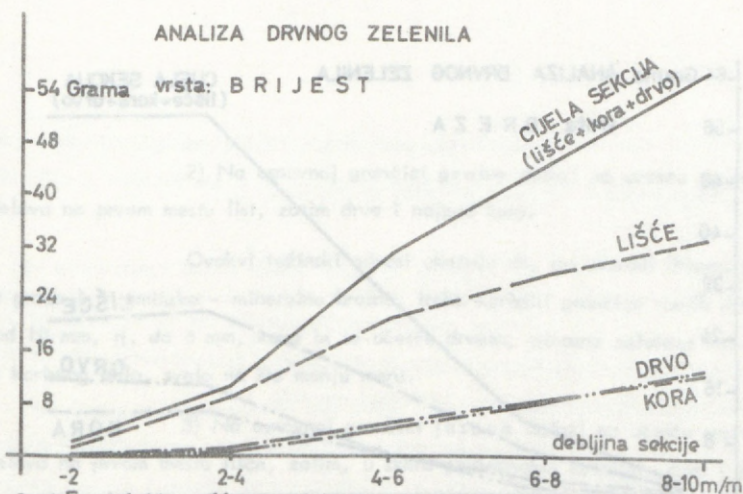
vrsta: TOPOLA



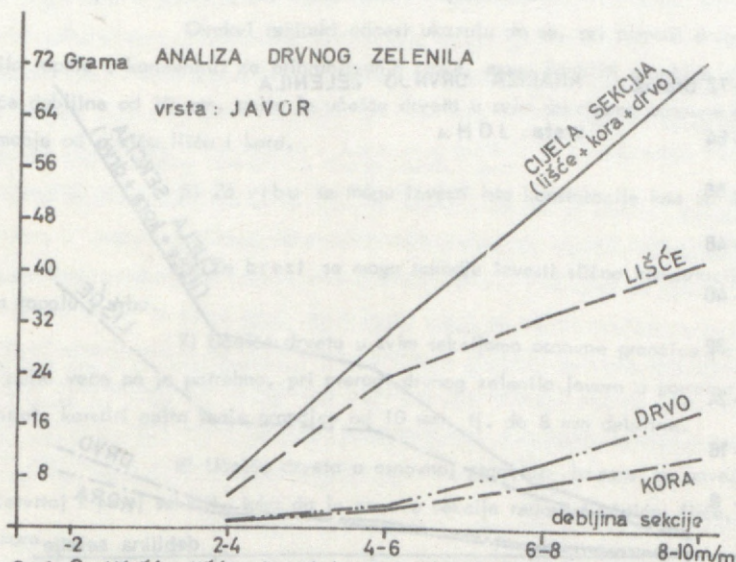
ANALIZA DRVNOG ZELENILA

vrsta: V R B A

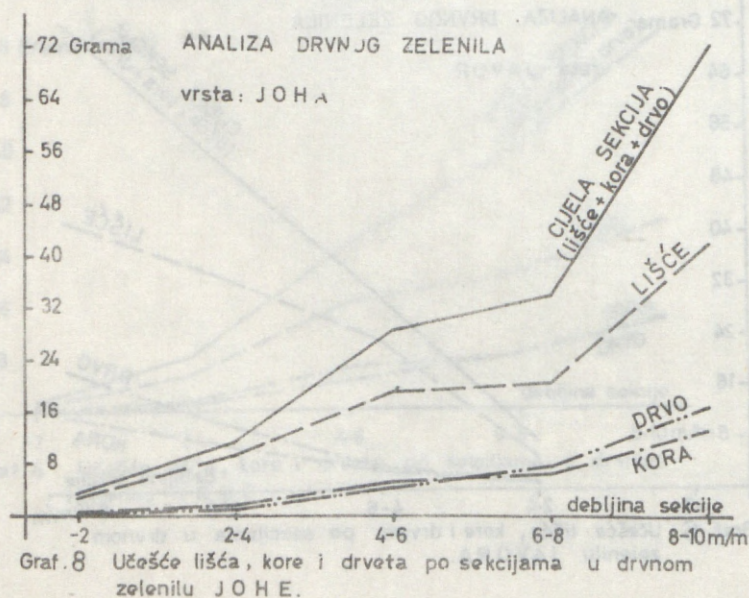
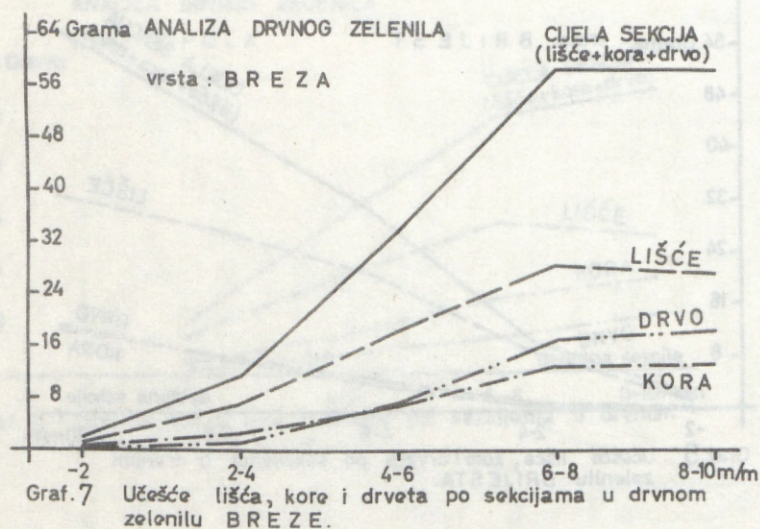




Graf. 5 Učešće lišća, kore i drveta po sekcijama u drvnom zelenilu BRIJESTA.



Graf. 6 Učešće lišća, kore i drveta po sekcijama u drvnom zelenilu JAVORA.



2) Na osnovnoj grančici graba dolazi po učešću sastavnih delova na prvom mestu list, zatim drvo i najzad kora.

Ovakvi težinski odnosi ukazuju da, pri preradi drvnog zelenila graba u vitaminsko - mineralno brašno, treba koristiti grančice tanjih dimenzija od 10 mm, tj. do 6 mm, kako bi se učešće drveta, odnosno celuloze kao najmanje korisnog dela, svelo na što manju meru.

3) Na osnovnoj grančici jasena dolazi po učešću sastavnih delova na prvom mestu lišće, zatim, u skoro podjednakoj količini, drvo i kora.

Ovakvi težinski odnosi ukazuju da se, pri preradi drvnog zelenila jasena, mogu koristiti nešto deblje grančice nego od graba, konkretno do 8 mm, pošto se učešće kore kao aktivnijeg dela grančica povećava sa povećanjem učešća drveta, odnosno debljine grančica.

4) Na osnovnoj grančici topole dolazi po učešću sastavnih delova na prvom mestu lišće, zatim kora i najzad drvo.

Ovakvi težinski odnosi ukazuju da se, pri preradi drvnog zelenila topole u koncentrat za prihranjivanje stoke, mogu koristiti grančice do najveće debljine od 10 mm, pošto je učešće drveta u svim sekcijama osnovne grančice manje od učešća lišća i kore.

5) Za vrbu se mogu izvesti iste konstatacije kao za topolu.

6) Za brest se mogu takodje izvesti slične konstatacije kao za topolu i vrbu.

7) Učešće drveta u svim sekcijama osnovne grančice javora je nešto veće pa je potrebno, pri preradi drvnog zelenila javora u pomenuti koncentrat, koristiti nešto tanje grančice od 10 mm, tj. do 8 mm debljine.

8) Učešće drveta u osnovnoj grančici breze se povećava u četvrtoj i petoj sekciji, tako da je za ove sekcije redosled učešća: lišće, drvo, kora.

Ovakvi težinski odnosi ukazuju da, pri preradi drvnog zelenila breze u koncentrat, treba koristiti grančice do 8 mm debljine u cilju smanjenja učešća celuloze.

9) Za johanu se može izvesti slična konstatacija kao za brezu.

Težine celih osnovnih grančica do 10 mm debljine po vrstama drveća i njenih sastavnih delova u naturalnim i procentualnim pokazateljima prikazane su u tabeli 1 (Zbirno - poslednji redovi).

Analizom tih podataka mogu se izvesti sledeće konstatacije:

1. Javor ima najveću težinu osnovne grančice debljine do 10 mm i ona iznosi 161,74 gr.

2. U odnosu na težinu cele osnovne grančice do 10 mm debljine najviše lišća imaju javor, zatim brest i grab, a najmanje jasen i vrba.

3. Prema učešću kore na osnovnoj grančici do 10 mm debljine, na prvom mestu se nalazi jasen, zatim brest a na poslednjem grab.

4. Prema učešću drveta u osnovnoj grančici do 10 mm debljine, na prvom mestu se nalazi grab i breza, zatim jasen, javor i joha, a na poslednjem brest i topola.

Prema učešću drveta u osnovnoj grančici, kao što je napred istaknuto, donosi se odluka u praksi do koje će se debljine grančica formirati drveno zelenilo kao sirovina za proizvodnju vitaminsko-mineralnog brašna. U praksi se obično nastoji da se učešće drveta, odnosno celuloze, u koncentratu svede na što manju meru, vodeći računa da se oceni prava mera, kako se ne bi suviše smanjio procenat iskorišćenja sirovine. Obično se postupa tako da se za prihranjivanje brojlera (živine) i prasadi, proizvodi koncentrat sa manje celuloze a za prihranjivanje ostalih životinja, a naročito preživara, u koncentratu može biti nešto veća količina celuloze. Svi ovi odnosi, kao i ostali pokazatelji, rešavaju se standardom o kvalitetu vitaminsko-mineralnog brašna.

Napred izvedena analiza o sekcijama na osnovnoj grančici do 10 mm debljine, može se konstatovati da prvu sekciju (do 2 mm debljine) imaju

grab, vrba, breza, brest, i joha, dok jasen, topola i javor nemaju ovu sekciju.

2.3. Proučavanje strukturnih odnosa u drvnom zelenilu

Da bi utvrdili za svaku proučavanu vrstu drveća strukturni sastav osnovne grančice do 10 mm debljine izvršili smo po 20 merenja za svaku vrstu drveća.

Pod strukturnim sastavom osnovne grančice podrazumevaju se težine svake pojedine sekcije bez lišća, koje su razvrstane po debljinama, i to: do 2 mm, od 2-4 mm, od 4-6 mm, od 6-8 mm i od 8-10 mm, zatim težine lišća od svake sekcije i najzad težine grančica sa korom, takodje od svake sekcije, razvrstanih po debljinama, i to: do 2 mm, od 2-4 mm, od 4-6 mm, od 6-8 mm i od 8-10 mm, već prema debljini sekcije.

Poznavajući strukturni sastav osnovne grančice za svaku sekciju u stanju smo da odredimo, opet za svaku sekciju ili više sekcija osnovne grančice do 10 mm debljine, učešće lišća i grančica sa korom određenih debljina. Smanjivanjem učešća grančica u drvnom zelenilu, naročito grančica većih dimenzija, povećavaju se u koncentratu količine fiziološki aktivnih materija, pošto se povećava količina lišća i kore a smanjuje učešće drveta, odnosno celuloze. To znači da se korištenjem drvnog zelenila od tanjih grančica kao sirovine za preradu poboljšava kvalitet koncentrata - vitaminsko - mineralnog braška. Sa poboljšanjem kvaliteta koncentrata povećava se i njegova prodajna cena.

Rezultati proučavanja strukturnog sastava osnovne grančice pokazani su u tabeli 2, koja se sastoji od dva dela (I i II deo).

U prvom delu tabele pokazane su za svaku sekciju osnovne grančice kao i za celu grančicu, težine lišća i grančica sa korom razvrstanih po debljinama od 2 mm (do 2 mm, 2-4 mm, 4-6 mm, 6-8 mm i 8-10 mm). U istom delu tabele pokazani su i procenti učešća u odnosu na ukupnu težinu svake pojedine sekcije, odnosno cele osnovne grančice.

U drugom delu tabele 2 pokazano je, za svaku sekciju osnovne grančice težinsko i procentualno učešće lišća i grančica sa korom po debljinama u odnosu na ukupnu težinu cele osnovne grančice.

STRUKTURNI ODNOSI SASTAVNIH DELOVA DRVNOG ZELENILA
(naturalni i procentualni pokazatelji)

Tabela 2.

[illegible]

Vrsta drveća: jasen

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>I deo</u>								
I do 2	-	-	-	-	-	-	-	-
II 2 - 4	7,61	81	-	1,82	19	-	-	9,43
III 4 - 6	19,43	66	-	2,86	10	6,90	24	29,19
IV 6 - 8	18,04	50	0,20	3,18	9	5,32	14	36,09
V 8 - 10	37,87	48	-	7,21	9	9,52	12	20
Ukupno:	82,95	54	0,20	15,07	10	21,74	14	153,30
<u>II deo</u>								
I do 2	-	-	-	-	-	-	-	-
II 2 - 4	7,61	9	-	1,82	12	-	-	9,43
III 4 - 6	19,43	23	-	2,86	19	6,90	32	29,19
IV 6 - 8	18,04	50	0,20	3,18	9	5,32	14	36,09
V 8 - 10	37,87	46	-	7,21	48	9,52	44	100
								78,59

Vrste drveća: topola

20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
					I deo				
I	do 2	-	-	-	-	-	-	-	-
II	2 - 4	6,59	70	0,28	2,48	27	-	-	9,35
III	4 - 6	15,71	62	1,01	3,28	13	5,45	21	25,45
IV	6 - 8	23,03	53	1,11	4,95	11	5,41	13	43,08
V	8 - 10	24,66	44	1,81	5,06	9	6,22	11	56,27
Ukupno:		69,99	52	4,21	15,77	12	17,08	13	134,15
					II deo				
I	do 2	-	-	-	-	-	-	-	-
II	2 - 4	6,59	10	0,28	2,48	16	-	-	9,35
III	4 - 6	15,71	23	1,01	3,28	21	5,45	32	25,45
IV	6 - 8	23,03	32	1,11	4,95	31	5,41	32	43,08
V	8 - 10	24,66	35	1,81	5,06	32	6,22	36	56,27

Ukupno: 134,15

Nastavak tabele 2.

- 4 -

Vrsta drveća: v r b a

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				I deo				
I	do 2	1,45	78	0,40	22	-	-	1,85
II	2 - 4	6,08	69	0,57	6	2,20	25	8,85
III	4 - 6	18,98	63	1,12	4	5,62	19	29,97
IV	6 - 8	18,02	37	1,14	2	4,60	9	49,18
V	8 - 10	37,16	48	2,16	3	10,44	13	77,87
Ukupno:		81,69	49	5,39	3	22,86	14	167,72
				II deo				
I	do 2	1,45	2	0,40	7	-	-	1,85
II	2 - 4	6,08	7	0,57	11	2,20	10	8,85
III	4 - 6	18,98	23	1,12	21	5,62	24	29,97
IV	6 - 8	18,02	22	1,14	21	4,60	20	49,18
V	8 - 10	37,16	46	2,16	40	10,44	46	77,87

Vrsta drveća: brest

22

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I deo								
I do 2			2,18	0,25	10	-	-	-	2,43
II 2 - 4			9,58	0,27	2	2,02	17	-	11,87
III 4 - 6			16,82	0,71	3	1,86	7	5,48	24,87
IV 6 - 8			29,02	1,03	2	4,49	10	3,09	46,10
V 8 - 10			31,65	1,48	2	5,30	9	3,29	61,99
Ukupno:			89,25	3,74	3	13,67	9	11,86	147,26
	II deo								
I do 2			2,18	0,25	7	-	-	-	2,43
II 2 - 4			9,58	0,27	7	2,02	15	-	11,87
III 4 - 6			16,82	0,71	19	1,86	13	5,48	24,87
IV 6 - 8			29,02	1,03	27	4,49	33	3,09	46,10
V 8 - 10			31,65	1,48	40	5,30	39	3,29	61,99

Vrsta drveća: j a v o r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I III do 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II 2 - 4	8,44	79	0,09	1	2,18	20	-	-	10,71
III 4 - 6	19,80	70	0,59	2	2,00	7	5,87	21	28,26
IV 6 - 8	25,27	57	1,68	4	2,81	6	4,84	11	44,67
V 8 - 10	41,55	54	0,97	1	4,50	6	9,49	12	77,78
Ukupno:	95,06	59	3,33	2	11,49	7	20,20	13	161,42
I III do 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II 2 - 4	8,44	9	0,09	3	2,18	19	-	-	10,71
III 4 - 6	19,80	21	0,59	18	2,00	17	5,87	29	28,26
IV 6 - 8	25,27	26	1,68	50	2,81	25	4,84	24	44,67
V 8 - 10	41,55	44	0,97	29	4,50	39	9,49	47	77,78

Vrste drveća: b r e z a

24

	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
I	do 2	1,47	76	0,46	24	-	-	-	1,93	100					
II	2 - 4	7,70	64	1,13	9	3,18	27	-	12,01	100					
III	4 - 6	14,20	53	1,62	6	3,15	12	7,70	29	100					
IV	6 - 8	23,43	45	2,17	4	7,46	15	4,10	8	100					
V	8 - 10	26,25	39	2,86	4	9,95	15	3,54	5	100					
Ukupno:		73,45	46	8,24	5	23,74	15	15,34	10	160,12	100				
I	do 2	1,47	2	0,46	6	-	-	-	-	1,93	100				
II	2 - 4	7,70	11	1,13	13	3,18	13	-	-	12,01	100				
III	4 - 6	14,20	19	1,62	20	3,15	13	7,70	50	26,67	17				
IV	6 - 8	23,43	32	2,17	26	7,46	32	4,10	27	14,42	88				
V	8 - 10	26,65	36	2,86	35	9,95	42	3,54	23	2,05	12	22,88	100	67,93	42

Nastavak tabele 2.

- 8 -

Vrsta drveća: jo ha

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I deo								
I	do 2	1,91	0,34	15	-	-	-	2,25
II	2 - 4	8,45	0,46	4	23	-	-	11,59
III	4 - 6	10,67	2,12	10	10	6,16	-	20,98
IV	6 - 8	20,17	1,38	4	4,02	10	8,71	38,19
V	8 - 10	28,92	1,84	3	6,00	9	13	63,27
Ukupno:		70,12	6,14	5	14,73	11	18,37	136,28
II deo								
I	do 2	1,91	0,34	6	-	-	-	2,25
II	2 - 4	8,45	0,46	8	18	-	-	11,41
III	4 - 6	10,67	2,12	34	14	6,16	34	21,00
IV	6 - 8	20,17	1,38	22	4,02	27	8,71	37,41
V	8 - 10	28,92	1,84	30	6,00	41	45	61,85
							29	

Na osnovu podataka u tabeli 2 mogu se izvesti sledeće konstatacije:

Za obični grab: Učešće lišća na osnovnoj grančici graba najveće je u tanjim sekcijama a idući prema debljim sekcijama učešće lišća opada. U odnosu na ukupnu težinu svake sekcije učešće lišća kreće se od 48% do 76%. Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice njeni sastavni delovi učestvuju sa sledećim procentima: lišće - 54%, grančice sa korom do 2 mm - 8%, od 2-4 mm - 9%, od 4-6 mm - 9%, od 6-8 mm - 10% i od 8-10 mm - 10%.

U drugom delu tabele 2 za grab može se konstatovati sledeće: Od ukupne količine lišća na osnovnoj grančici otpada na prvu sekciju (do 2 mm) - 3%, na drugu (2-4 mm) - 10%, na treću (4-6 mm) - 22%, na četvrtu (6-8 mm) - 24% i na petu (8-10 mm) - 41%.

Od ukupne količine grančica sa korom debljine do 2 mm otpada na prvu sekciju - 7%, na drugu - 7%, na treću - 19%, na četvrtu - 27% i na petu - 40%; grančica sa korom debljine od 2-4 mm ima u drugoj sekciji - 15%, u trećoj - 13%, u četvrtoj - 33% i u petoj - 39%; grančice sa korom debljine 4-6 mm ima u trećoj sekciji - 46%, u četvrtoj - 26% i u petoj sekciji - 28%; grančica sa korom debljine 6-8 mm ima u četvrtoj sekciji - 63% i u petoj - 37%; grančica sa korom debljine 8-10 mm ima samo u petoj sekciji i iznosi - 100%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice ukupna težina prve sekcije (do 2 mm) iznosi 2%, druge sekcije (2-4 mm) - 8%, treće sekcije (4-6 mm) - 17%, četvrte sekcije (6-8 mm) - 31% i pete sekcije (8-10 mm) - 42%.

Na isti način kao za grab se može izvršiti analiza struktumog sastava drvnog zelenila i za ostale vrste drveća. Ali tim putem ne mislimo poći dalje, nego ćemo analizu za ostale vrste drveća izvršiti u sažetijem obimu.

Za beli jasen: Od ukupne težine druge sekcije (prvu sekciju jasen nema) osnovne grančice otpada na lišće 81% a ostatak od 19% na grančice sa korom, treće sekcije - 66% na lišće a 34% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 50% na lišće a 50% na grančice sa korom i pete sekcije - 48% na lišće a 52% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na

lišće 54%, na grančice sa korom od 2 mm debljine - 1%, od 2-4 mm - 10%, od 4-6 mm - 14%, od 6-8 mm - 11% i od 8-10 mm - 10%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na drugu sekciju - 9%, treću - 23%, četvrtu - 50% i petu - 46%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu druge sekcije otpada 6% treće sekcije 19%, četvrte sekcije 24% i pete sekcije - 51%.

Za crnu topolu: Od ukupne težine druge sekcije (prva sekcija ne postoji) osnovne grančice otpada na lišće 70%, a ostatak od 30% na grančice sa korom, treće sekcije - 62% na lišće a 38% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 53% na lišće a 47% na grančice sa korom i pete sekcije - 44% na lišće, a na lišće 56% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće - 52%, na grančice sa korom do 2 mm debljine - 3%, od 2-4 mm - 12%, od 4-6 mm - 13%, od 6-8 mm - 10% i od 8-10 mm - 10%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na drugu sekciju - 10%, treću - 23%, četvrtu - 32% i petu - 35%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu druge sekcije otpada 7%, treće sekcije - 19%, četvrte sekcije - 32% i pete sekcije - 42%.

Za belu vrbu: Od ukupne težine prve sekcije osnovne grančice otpada na lišće 78%, a ostatak od 22% na grančice sa korom, druge sekcije - 69% na lišće a 31% na grančice sa korom, treće sekcije - 63% na lišće a 37% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 37% na lišće a 63% na grančice sa korom i pete sekcije - 48% na lišće a 52% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće 49%, na grančice sa korom od 2 mm debljine - 3%, od 2-4 mm - 13%, od 4-6 mm - 12%, od 6-8 mm - 9% i od 8-10 mm - 14%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na prvu sekciju - 2%, drugu - 7%, treću - 23%, četvrtu - 22% i petu - 46%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu prve sekcije otpada 1%, druge sekcije 5%, treće sekcije 18%, četvrte sekcije 29% i pete sekcije 47%.

Za gorski brest: Od ukupne težine prve sekcije osnovne grančice otpada na lišće 90% a ostatak od 10% na grančice sa korom, druge sekcije - 81% na lišće a 19% na grančice sa korom, treće sekcije - 68% na lišće a 32% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 63% na lišće a 37% na grančice sa korom i pete sekcije - 51% na lišće a 49% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće 61%, na grančice sa korom od 2 mm debljine - 3%, od 2-4 mm debljine - 9%, od 4-6 mm debljine - 8%, od 6-8 mm debljine - 9% i od 8-10 mm debljine - 10%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na prvu sekciju - 3%, drugu - 10%, treću - 19%, četvrtu - 33% i petu - 35%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu prve sekcije otpada 2%, druge sekcije 8%, treće sekcije 17%, četvrte sekcije 31% i pete sekcije 42%.

Za mleč: Od ukupne težine druge sekcije (prva sekcija ne postoji) osnovne grančice otpada na lišće 79%, a ostatak od 21% na grančice sa korom, treće sekcije - 70% na lišće a 30% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 57% na lišće a 43% na grančice sa korom i pete sekcije - 54% na lišće a 46% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće 59%, na grančice sa korom do 2 mm debljine - 2%, od 2-4 mm debljine - 7%, od 4-6 mm debljine - 13%, od 6-8 mm debljine - 9% i od 8-10 mm debljine - 10%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na drugu sekciju - 9%, treću - 21%, četvrtu - 26% i petu - 44%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu druge sekcije otpada 7%, treće sekcije 17%, četvrte sekcije 28% i pete sekcije 48%.

Za brezu: Od ukupne težine prve sekcije osnovne grančice otpada na lišće 76% a ostatak od 24% na grančice sa korom, druge sekcije - 64% na lišće a 36% na grančice sa korom, treće sekcije - 53% na lišće a 47% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 45% na lišće a 55% na grančice sa korom i pete sekcije - 33% na lišće a 67% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće 46%, na grančice sa korom do 2 mm debljine - 5%, od 2-4 mm debljine - 15%, od 4-6 mm debljine - 10%, od 6-8 mm debljine - 10% i od 8-10 mm debljine - 14%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na prvu sekciju - 29%, drugu - 11%, treću - 19%, četvrtu - 32% i petu - 36%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu prve sekcije otpada 1%, druge sekcije 8%, treće sekcije 17%, četvrte sekcije 32% i pete sekcije 42%.

Za crnu juhu: Od ukupne težine prve sekcije osnovne grančice otpada na lišće 85% a ostatak od 15% na grančice sa korom, druge sekcije - 73% na lišće a 27% na grančice sa korom, treće sekcije - 51% na lišće a 49% na grančice sa korom, četvrte sekcije - 53% na lišće a 47% na grančice sa korom i pete sekcije - 46% na lišće a 54% na grančice sa korom. U odnosu na težinu cele osnovne grančice otpada na lišće 51%, na grančice sa korom do 2 mm debljine - 5%, od 2-4 mm debljine - 11%, od 4-6 mm debljine - 13%, od 6-8 mm debljine - 9%, i od 8-10 mm debljine - 11%.

U odnosu na ukupnu težinu lišća otpada na prvu sekciju - 3%, drugu - 12%, treću - 15%, četvrtu - 29% i petu - 41%.

Uzimajući u obzir težinu cele osnovne grančice (lišće i grančice) proizlazi iz tabele 2 (II deo) da na ukupnu težinu prve sekcije otpada 2%, druge sekcije 8%, treće sekcije 16%, četvrte sekcije 28% i pete sekcije 46%.

Analizom tabela 1 i 2 mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Uzimajući u obzir strukturu grančica sa korom po debljini u sekcijama osnovne grančice od 10 mm debljine, može se izvesti zaključak, da se u drvnom zelenilu svih osam vrsti lišćara pojavljuju i grančice od 2 mm debljine.

U odnosu na ukupnu težinu osnovne gračice najviše imaju grančica do 2 mm debljine breza i grab sa po 24%, zatim dolaze vrba, joha, brest.

2. Prema ukupnoj težini osnovne grančice od 10 mm debljine na prvom mestu dolazi vrba (167,72 gr), zatim javor (161,42 gr), breza (160,12 gr), grab (153,33 gr), jasen (153,30 gr), brest (147,26 gr), joha (136,28 gr) i topola (134,15 gr).

3. Najviše lišća ima na osnovnoj grančici od 10 mm debljine, mereno u naturalnim pokazateljima, javor (95,00 gr), zatim brest (89,25 gr), grab (83,34 gr), jasen (82,95 gr), vrba (81,69 gr), breza (73,45 gr), joha (70,12 gr) i topola (69,99 gr).

4. Najviše kore ima na osnovnoj grančici od 10 mm debljine, mereno u naturalnim pokazateljima, breza (37,20 gr), zatim topola (33,35 gr), vrba (30,27 gr), jasen (27,25 gr), joha (26,20 gr), brest (26,62 gr), javor (23,81 gr) i grab (19,39 gr).

5. Najviše drveta ima na osnovnoj grančici do 10 mm debljine, mereno u naturalnim pokazateljima, breza (45,36 gr) zatim grab (37,60 gr), javor (33,84 gr), joha (31,75 gr), vrba (28,66 gr), jasen (27,37 gr), brest (25,96 gr) i topola (17,27 gr).

6. Kod svih osam vrsti lišćara nalazi se najveća količina lišća u prve četiri sekcije, tj. do debljine osnovne grančice 6 mm. Na svim ovim sekcijama nalazi se lišća preko 50% od ukupne težine sekcije.

Poznavajući težinske i strukturne odnose u drvnom zelenilu, formiranom od grančica do 10 mm debljine, između lišća, kore i drveta potrebno je za praktično iskorišćavanje ove sirovine. Ova saznanja omogućavaju da se za svaku sekciju ili više sekcija osnovne grančice, odredi učešće lišća, kore i drveta a time i količine fiziološki aktivnih materija u koncentratu, odnosno vitaminsko-mineralnom brašnu kao finalnom proizvodu.

Savremena tehnologija prerade drvnog zelenila omogućava da se iz drvnog zelenila izdvaja za preradu samo lišće ili lišće i grančice do željenih debljina, uzimajući 10 mm za najveću debljinu. To znači da se učešće celuloze

u koncentratu može regulisati a takodje i količina fiziološki aktivnih materija, odnosno da se iz koncentrata što više eliminiše učešće celuloze kao balasta. To drugim rečima znači da se drvo zelenilo može formirati samo od lišća (četina) ili od lišća (četina) i graničica do debljine od 10, 8, 6, 4 i 2 mm.

2.4. Proučavanje hemijskog sastava drvnog zelenila

Proučavanje hemijskog sastava drvnog zelenila vršeno je posebno za sva tri njegova sastavna dela, tj. posebno za lišće, posebno za koru i posebno za drvo.

U drvnom zelenilu ćemo istraživati količine sledećih grupa fiziološki aktivnih materija: vitamine, mikro elemente i ostale materije.

2.5. Vitamini

O vitaminima i njihovom značaju za ljude i životinje opširnije je izloženo u ediciji, koja je ranije objavljena. Iz ovog razloga ograničićemo se da na ovom mestu pokažemo samo rezultate izvršenih istraživanja.

U lišću, kori i drvetu istražene su količine sledećih vitamina: karotin, kao provitamin A, zatim vitamin C, B₂ K i E.

2.51. Karotin - provitamin A mg u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
	letnji period (1970.)		
grab	259,45	1,06	-
jasen	492,60	1,11	-
topola	453,30	2,01	-
vrba	488,60	3,46	-
brest	1,108,00	5,21	-
javor	1.398,00	1,94	-
breza	1.163,00	1,45	-
joha	1.491,00	3,47	-

Iz priloženih podataka o količini karotina mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- U lišću svih proučavanih vrsta šumskog drveća nalaze se najveće količine karotina. Naročito se velike količine nalaze u listu johe, zatim javora, breze i bresta. Znatno manje, ali još uvek vrlo velike, količine karotina nalaze se u prve četiri vrste lišćara iz prednje tabele.

- U kori osnovne grančice nalaze se vrlo male količine karotina. Najviše ga ima u kori bresta, zatim johe i vrbe a najmanje u kori graba.

- U drvetu osnovne grančice svih proučavanih vrsta drveća ne nalazi se karotin.

2.52 Vitamin C, mg. u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
	letnji period (1970.)		
grab	1.107,89	164,08	41,18
jasen	8.653,85	121,60	62,78
topola	3.093,04	572,09	367,76
vrba	4.172,32	262,02	113,35
brest	2.173,10	819,52	151,88
javor	5.552,52	506,30	36,48
breza	2.275,94	691,49	435,48
joha	1.351,15	478,40	243,76

Iz priloženih podataka o količini vitamina C, mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Vitamin C se nalazi u sva tri dela osnovne grančice - u lišću, kori i drvetu.

- Najveće količine vitamina C se nalaze u lišću, znatno manje u kori a najmanje u drvetu. Upadno velike količine vitamina C ima lišće jasena, zatim javora, vrbe i topole. Kora na osnovnoj grančici bresta ima najviše vitamina C, zatim dolazi kora breze, topole itd. U drvetu osnovne grančice nalaze se vrlo neujednačene količine vitamina C. Najviše ga ima u drvetu breze, zatim topole i johe, upadno manje u drvetu graba i javora a naročito male količine u drvetu jasena, koji

ima u listu, kao što je napred istaknuto, najviše vitamina C.

2.53. Vitamin B₂, mg u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće letnji period (1970.)	kora	drvo
grab	18,43	2,35	-
jasen	25,99	4,43	-
topola	13,27	1,80	-
vrba	17,94	1,87	-
brest	7,58	1,20	-
javor	10,98	1,38	-
breza	17,14	1,83	-
joha	17,42	1,90	-

Iz priloženih podataka o količini vitamina B₂ mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Vitamina B₂ (riboflavina) ima samo u lišću i kori osnovne grančice kod proučavanih vrsta drveća, dok ga u drvetu nema.
- Najviše vitamina B₂ se nalazi u lišću i kori jasea, zatim graba, vrbe, breze i johe i najmanje u lišću i kori bresta.
- Veću količinu vitamina B₂ u lišću prati i veća količina istog vitamina u kori.

2.54. Vitamin K, mg u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće letnji period (1970.)	kora	drvo
grab	27,15	0,89	tragovi
jasen	30,16	2,15	-
topola	33,55	1,60	tragovi
vrba	22,98	3,22	-
brest	19,53	3,29	-
javor	29,10	1,87	tragovi
breza	17,31	1,14	-
joha	22,58	1,13	-

Iz priloženih podataka o količini vitamina K mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Vitamin K se nalazi uglavnom u lišću i kori, dok ga u drvetu ima samo u tragovima i to samo kod nekih vrsta (grab, topola, javor) a u ostalim vrstama drveća ga nema.

- U lišću ima najviše vitamina K topola, zatim slede jasen, grab, vrba, joha i brest.

- U kori osnovne grančice bresta, vrbe i jasena nalaze se najveće količine vitamina K. Ove iste vrste imaju u lišću najmanje količine ovog vitamina.

2.55. Vitamin E, mg u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće letnji period (1970.)	kora	drvo
grab	182,9	tragovi	tragovi
jasen	340,8	137,0	tragovi
topola	298,2	121,2	tragovi
vrba	497,5	84,1	tragovi
brest	472,8	108,0	tragovi
javor	521,9	180,7	tragovi
breza	578,0	tragovi	tragovi
joha	216,0	133,7	tragovi

Iz priloženih podataka o količini vitamina E mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Vitamin E se u glavnom nalazi u lišću; u kori ga većina drveća ima u znatnoj količini, dok ga grab i breza imaju samo u tragovima; u drvetu ga sve vrste drveća imaju samo u tragovima.

- U lišću imaju vitamin E najviše breza, zatim javor, vrba i brest, potom sledeju jasen, topola, joha i grab.

- U kori imaju vitamin E najviše javor, zatim jasen i joha, potom sledeju topola, brest i vrba, dok ga grab i breza imaju u tragovima.

2.6. Mikroelementi

Od mikroelemenata proučavanjima smo obuhvatili: željezo (Fe), mangan (Mn), cink (Zn), kobalt (Co), molibden (Mo) i bakar (Cu). Količinu mikroelemenata u lišću, kori i drvetu pokazaćemo na isti način kao i vitamine.

2.61. Željezo (Fe) mg u kg suve materije Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	50,50	40,09	45,20
jasen	431,50	124,00	61,04
topola	317,00	324,00	256,60
vrba	124,00	22,85	65,41
brest	420,40	573,10	466,90
javor	540,20	180,10	37,70
breza	342,10	131,70	127,90
joha	1.130,00	346,00	49,18

Iz priloženih podataka o količini željeza mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Željezo (Fe) se nalazi u sva tri dela drvnog zelenila - listu, kori i drvetu.
- U lišću najviše željeza ima joha, zatim sleduju sa približno jednakim količinama, javor, jasen i brest, potom breza i vrba a upadno malu količinu željeza ima list graba.
- U kori osnovne grančice neke vrste drveća imaju veće količine željeza nego u lišću (brest i topola). Najviše željeza u kori imaju brest, joha i topola, zatim sleduju javor, breza i jasen, najmanja količina željeza se nalazi u kori graba i vrbe.
- U drvetu osnovne grančice ima upadno velike količine željeza brest, topola i breza a znatno manje vrba, jasen, joha, grab i javor.

2.62. Mangan. Mn, mg u kg suve materije
letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	400,70	317,70	77,10
jasen	59,11	tragovi	57,35
topola	81,66	135,30	126,30
vrba	73,20	254,30	tragovi
brest	41,50	tragovi	tragovi
javor	179,40	139,60	78,70
breza	106,50	584,60	40,66
joha	185,50	202,10	142,80

Iz priloženih podataka o količini mangana mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Mangan (Mn) se nalazi u sva tri dela drvnog zelenila - lišću, kori i drvetu, s tim što se u kori nekih vrsta drveća (jasen, brest) nalazi u tragovima a u drvetu vrbe i bresta takodje u tragovima.
- U lišću graba ima mangana znatno više od ostalih vrsta drveća; zatim sleduju joha, javor i breza a upadno manje ga imaju topola, vrba i brest.
- U kori osnovne grančice neke vrste drveća imaju znatno veće količine mangana nego u lištu a neke ga u kori imaju u tragovima. Breza ima najveće količine mangana u kori, zatim sleduju grab i joha, potom topola i javor.
- U drvetu osnovne grančice joha i topole ima najviše mangana; zatim sleduju javor, grab, jasen i breza.

2.63. Cink Zn, mg u kg suve materije
Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	117,92	54,30	12,72
jasen	183,81	90,00	68,32
topola	134,55	21,32	11,05
vrba	138,73	19,72	15,33
brest	180,20	46,05	35,02
javor	112,58	80,31	12,54
breza	154,87	43,27	18,61
joha	147,15	32,38	15,73

Iz priloženih podataka o količini cinka mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Cink (Zn) se nalazi u sva tri dela osnovne grančice - lišću, kori i drvetu.
- U lišću se nalaze približno jednake količine cinka; znatno manje, a međusobom približno jednake, količine cinka nalaze se i u kori kao i u drvetu.
- Upadno veće količine cinka nalaze se u kori jasea i javora, a u drvetu - jasea i bresta.

2.64. Kobalt Co, mg u kg suve materije
Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	33,55	30,77	41,24
jasen	39,90	33,45	25,83
topola	5,21	5,53	3,82
vrba	4,10	5,02	1,97
brest	49,88	42,25	38,76
javor	7,90	19,00	24,15
breza	10,65	4,55	9,10
joha	25,83	12,40	27,83

Iz priloženih podataka o količini kobalta mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Kobalt (Co) se nalazi u približno jednakim količinama u sva tri dela osnovne grančice - lišću, kori i drvetu.

- Male količine kobalta se nalaze u lišću, kori i drvetu topole i vrbe, tj. vrsta drveća koje rastu na jako vlažnim zemljištu, što nije slučaj i sa johom.

- U lišću jasena, bresta, breze i joha nalaze se najveće količine kobalta; zatim sleduju sa znatno manjim količinama ostale vrste drveća.

- U kori osnovne grančice imaju najviše kobalta brest, jasen i grab a najmanje breza, vrba i topola.

- U drvetu osnovne grančice se nalaze kod nekih vrsta drveća velike količine kobalta, kao i u lišću i kori. Najviše ga ima u drvetu graba, bresta, zatim joha i jasena a najmanje u drvetu vrbe i topole.

2.65. Molibden Mo, mg u kg suve materije

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	0,428	0,374	0,111
jasen	0,395	0,174	0,098
topola	0,521	0,278	0,154
vrba	0,593	0,412	0,231
brest	0,293	0,119	0,072
javor	0,452	0,214	0,108
breza	0,253	0,117	0,085
joha	0,284	0,094	0,052

Iz priloženih podataka o količini molibdena mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Molibden (Mo) se nalazi u sva tri dela osnovne grančice - lišću, kori i drvetu. Najviše ga ima u lišću, nešto manje u kori a najmanje u drvetu.

- Molibdena ima najviše u lišću vrbe i topole; zatim slede javor, grab i jasen, a najmanje ga ima u listu bresta, johe i breze.

- U kori osnovne grančice najviše imaju molibdena vrba i grab, zatim topola i javor, a najmanje ga ima u kori jasena, bresta, breze a naročito johe.

- U drvetu osnovne grančice najviše imaju molibdena vrba, topola, grab i javor; zatim jasen, breza, brest i johe.

2.66. Bakar. Cu, mg u kg suve materije Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	3,46	2,57	1,57
jasen	3,27	4,25	8,22
topola	2,82	3,02	2,37
vrba	20,80	2,62	2,03
brest	1,85	2,93	7,51
javor	2,33	2,63	7,62
breza	4,13	2,59	2,24
johe	2,31	3,39	6,24

Iz priloženih podataka o količini bakra mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Bakar (Cu) se nalazi u sva tri dela osnovne grančice - lišću, kori i drvetu i to u približno jednakim količinama.

- U lišću vrbe se nalaze upadno veća količina bakra, u odnosu na ostale vrste drveća; zatim ga imaju znatno manje lišće breze, graba i jasena, potom slede topola, johe i javor, a najmanje ga ima list bresta.

- U kori osnovne grančice imaju približno jednake količine bakra sve proučavane vrste drveća. Najveće količine se nalaze u kori jasena, zatim johe, topole i bresta, a najmanje ga imaju javor, breza i vrba.

- U drvetu osnovne grančice se nalaze, u odnosu prema listu i kori, znatne količine bakra. Najviše ga ima drvo jasena, zatim javora, bresta i johe, a najmanje topola i breza, dok ga grab ima najmanje.

2.7. Ostale materije u drvnom zelenilu

U ostale materije u drvnom zelenilu (osnovnim grančicama) obuhvatili smo sledeće: Belančevine, pepeo, vođeni ekstrakt, monosaharide ili monoze, ekstrakt petrol - eterski i hlorofil.

2.7.1. Belančevina, u % suve materije

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	10,69	5,81	3,69
jasen	11,06	4,56	3,38
topola	13,31	3,75	3,12
vrba	14,56	4,56	2,81
brest	12,94	4,25	2,69
javor	12,50	5,50	3,12
breza	15,38	6,06	3,62
joha	13,19	5,00	4,00

Iz priloženih podataka o količini belančevine mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Belančevine se nalaze u sva tri dela osnovne grančice - u lišću, kori i drvetu. Najviše belančevine ima u lišću, zatim upola manje u kori i upola manje, od količine u kori, u drvetu.

- U lišću svih proučavanih vrsta drveća nalazi se belančevine u približno jednakim količinama; najviše se nalazi u lišću breze i vrbe, zatim topole i johe.

- U kori osnovne grančice takodje se nalaze približno jednake količine belančevine; najviše se nalazi u kori breze, graba, javora i johe.

- U drvetu osnovne grančice nalaze se takodje približno jednake količine belančevine, samo upola manje nego u kori, a naročito u lišću. Najviše belančevine ima drvo johe, zatim graba, breze, jasena i javora.

2.72. P e p e o , u %

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	0,402	0,370	0,274
jasen	0,556	0,362	0,242
topola	0,736	0,349	0,231
vrba	0,601	0,624	0,196
brest	0,314	0,123	0,266
javor	0,419	0,425	0,208
breza	0,184	0,214	0,164
joha	0,512	0,480	0,317

Iz priloženih podataka o količini pepela mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Veće količine pepela nalaze se u lišću, zatim u kori i najzad u drvetu.

- Uzimajući u obzir samo lišće i koru najviše pepela imaju topola i vrba; zatim sleduju jasen, johe, javor i grab, a potom brest i breza.

- Drvo osnovne grančice johe, graba, bresta, jasena i topole ima najviše pepela, zatim dolaze javor, vrba i breza.

2.73. Ekstrakt vodeni, u %

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	12,54	15,27	9,63
jasen	18,54	19,12	14,04
topola	17,05	18,14	15,36
vrba	18,15	19,72	14,44
brest	13,14	15,80	9,34
javor	15,17	18,06	14,85
breza	11,16	15,27	10,65
joha	14,25	16,42	13,89

Iz priloženih podataka o količini ekstrakta vodenog mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Ekstrakt vodeni nalazi se u približno jednakim količinama u sva tri dela drvnog zelenila. Najviše se nalaze u kori, zatim lišću i najzad u drvetu. Vrba, jasen i topola imaju i lišću, kori i drvetu veće količine ekstrakta vodenih od ostalih proučavanih vrsta drveća.

2.74. Monosaharidi ili monoze

Sadržaj monoza u drvnom zelenilu pokazaćemo u tabeli kao i sve druge materije koje smo do sada prikazali:

Monoze, gr u kg suve materije

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	2,17	3,20	4,14
jasen	18,14	21,63	17,05
topola	20,07	21,63	18,31
vrba	4,51	9,65	7,12
brest	13,71	10,63	9,97
javor	9,41	22,45	21,64
breza	2,29	15,25	14,61
joha	12,68	14,03	10,63

Iz priloženih podataka o količini monoza mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Monoze se nalaze u sva tri dela osnovne grančice - u lišću, kori i drvetu.

- Najviše se monoze nalazi u sva tri dela osnovne grančice topole, zatim jasena, javora a najmanje graba.

- U lišću imaju najviše monoze topola, jasen, brest i joha; u kori - javor, jasen i topola, a najmanje grab i vrba; u drvetu - javor, topola, jasen, a najmanje grab i brest.

2.75. Ekstrakt petrol - eterski, u %

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	0,225	0,417	0,198
jasen	0,317	0,643	0,238
topola	0,483	0,526	0,412
vrba	0,461	0,752	0,396
brest	0,381	0,413	0,258
javor	0,311	0,351	0,284
breza	0,142	0,348	0,129
joha	0,401	0,483	0,316

Iz priloženih podataka o količini ekstrakta petrol - eterskih mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Ekstrakt petrol - eterski nalazi se u sva tri dela osnovne grančice - u lišću, kori i drvetu. Najveće količine se nalaze u kori, zatim u lišću i najzad u drvetu.

2.76. Hlorofil, mg u kg suve materije

Letnji period (1970.)

Vrsta drveća	lišće	kora	drvo
grab	25.149,85	737.732	-
jasen	29.137,82	1.816.180	-
topola	14.996,26	706.420	-
vrba	13.926,89	1.895.460	-
brest	23.162,57	382.190	-
javor	24.489,69	916.780	-
breza	12.663,14	1.025.470	-
joha	28.222,52	811.560	-

Iz priloženih podataka o količini hlorofila mogu se izvesti sledeće konstatacije:

- Hlorofil se nalazi na osnovnoj grančici samo u lišću i kori. U kori se nalaze sasvim male količine hlorofila prema količinama koje se nalaze u lišću.

- Najveće količine hlorofila u lišću imaju jasen, joha i grab, zatim javor i brest a najmanje topola, vrba i breza.

- Najveće količine hlorofila u kori imaju vrba, jasen i breza, zatim javor, joha, grab i topola, a najmanje brest.

2.8. Uporedna tabela rezultata proučavanja drvnog zelenila

Rezultati proučavanja hemijskog sastava drvnog zelenila za svaku vrstu drveta prikazani su u tabeli 3. Podaci su dati odvojeno za lišće, koru i drvo.

Sva proučavanja drvnog zelenila izvršena su, kao što je napred istaknuto, samo za period leta. Proučavanja bi bila kompletna da su izvršena za sva tri godišnja doba - proleće, leto i jesen tj. za ceo vegetacioni period.

Iz podataka tabele 3 mogu se izvesti sledeće opšte konstatacije:

1. Belančevine se nalaze u sva tri dela osnovne grančice, i to upadno više u lišću, zatim znatno manje u kori i najmanje u drvetu.

2. Karotina, kao fiziološki najvažnijeg sastavnog dela drvnog zelenila, ima samo u lišću i kori. U lišću se nalaze najveće količine karotina, dok ga u kori ima u sasvim malim količinama, tako da bi se mogao i zanemariti. Značajno je istaći da su pronadjene naročito velike količine karotina u lišću johe, javora, bresta i breze.

3. Hlorofil se nalazi samo u lišću i kori. U lišću ga ima najviše a u kori neznatno. Najviše ga ima u lišću jasena, zatim johe, graba itd.

4. Vitamini C, B₂, K i E se nalaze u lišću i kori i to najviše u lišću, zatim upadno manje u kori. U drvetu ih ima veoma malo i to u tragovima ili ih uopšte nema.

REZULTATI HEMIJSKE ANALIZE DRVNOG ZELENILA

(vrednosti su na bazi suve materije)

Tabela 3.

Deo osnovne grančice:	Vrsta drveća								
	grab	jasen	topola	vrba	brest	javor	breza	joha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Belančevine, gr u kg									
lišće	10,69	11,06	13,31	14,56	12,94	12,50	15,38	13,19	
kora	5,81	4,56	3,75	4,56	4,25	5,50	6,06	5,00	
drvo	3,69	3,38	3,12	2,81	2,69	3,12	3,62	4,00	
2. Karotin, mg u kg									
lišće	259,45	492,60	453,30	488,60	1.108,00	1.398,00	1.163,00	1.491,00	
kora	1,06	1,11	2,01	3,46	5,21	1,94	1,45	3,47	
drvo	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Hlorofil, mg u kg									
lišće	25.149,85	29.137,82	14.996,26	13.926,89	23.162,57	24.489,69	12.663,14	28.222,52	
kora	737,73	1.816,18	706,42	1.895,46	382,19	916,78	1.025,47	811,56	
drvo	-	-	-	-	-	-	-	-	

Nastavak tabele 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8. Železo (Fe), mg u kg									
lišće		50,50	431,50	317,00	124,00	420,40	540,20	342,10	1.130,00
kora		40,09	124,00	324,00	22,85	573,10	180,10	131,70	346,00
drvo		45,20	61,04	256,60	65,41	466,90	37,70	127,90	49,18
9. Mangan (Mn), mg u kg									
lišće		400,70	59,11	81,66	73,20	71,50	179,40	106,50	185,50
kora		317,70	tragovi	135,30	254,30	tragovi	139,60	584,70	202,10
drvo		77,10	57,35	126,30	tragovi	tragovi	78,70	40,66	142,80
10. Cink (Zn), mg u kg									
lišće		117,92	183,81	134,55	138,73	180,20	112,58	154,87	147,15
kora		54,30	90,00	21,32	19,72	46,05	80,31	43,27	32,38
drvo		12,72	68,32	11,05	15,33	35,02	12,54	18,61	15,73
11. Kobalt (Co), mg u kg									
lišće		33,55	39,90	5,21	4,10	49,88	7,90	40,65	25,83
kora		30,77	33,45	5,53	5,02	42,25	19,00	4,55	12,40
drvo		41,24	25,83	3,82	1,97	38,76	24,15	9,10	27,83

Nastavak tabele 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12. Molibden (Mo), mg u kg								
lišće	0,428	0,395	0,521	0,593	0,293	0,452	0,253	0,284
kora	0,374	0,174	0,278	0,412	0,119	0,214	0,117	0,094
drvo	0,111	0,098	0,154	0,231	0,072	0,108	0,085	0,052
13. Bakar (Cu), mg. u kg								
lišće	3,46	3,27	2,82	20,80	1,85	2,33	4,13	2,31
kora	2,57	4,25	3,02	2,62	2,93	2,63	2,59	3,39
drvo	1,57	8,22	2,37	2,03	7,51	7,62	2,24	6,24
14. Pepeo, %								
lišće	0,402	0,556	0,736	0,601	0,314	0,419	0,184	0,512
kora	0,370	0,362	0,349	0,624	0,123	0,425	0,214	0,480
drvo	0,274	0,242	0,231	0,196	0,266	0,208	0,164	0,317
15. Ekstrakt vodeni, %								
lišće	12,54	18,54	17,05	18,15	13,14	15,17	11,16	14,25
kora	15,27	19,12	18,14	19,72	15,80	18,06	15,27	16,42
drvo	9,63	14,04	15,36	14,44	9,34	14,85	10,65	13,89

Nastavak tabele 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
					16. Ekstrakt petrol-sterski, %				
lišće		0,225	0,317	0,483	0,461	0,381	0,311	0,142	0,401
kora		0,417	0,643	0,526	0,752	0,413	0,351	0,348	0,483
drvo		0,198	0,238	0,412	0,396	0,258	0,284	0,129	0,316
					17. Monosaharidi ili monoze				
lišće		2,17	18,14	20,07	4,51	13,71	9,41	2,29	12,68
kora		3,20	21,63	21,63	9,65	10,63	22,45	15,25	14,03
drvo		4,14	17,05	18,31	7,21	9,97	21,64	14,61	10,63
					18. Vlaga, %				
lišće		51,50	47,83	48,26	40,12	40,16	39,68	48,17	42,58
kora		59,96	68,80	59,91	61,70	57,25	59,73	58,47	63,15
drvo		48,76	39,79	45,59	34,45	35,41	41,34	37,26	47,12

5. Mikroelementi - Fe, Mn, Zn, Co, Mo, Cu - se nalaze u sva tri dela drvnog zelenila - u lišću, kori i drvetu. U pogledu količine pojedinih mikroelemenata postoji vrlo šarena slika, kako u okviru svih istraživanih vrsta šumskog drveća, tako i unutar svake pojedine vrste drveća. Uzeto u celini mikroelementi se najviše nalaze u lišću, zatim u kori i najzad u drvetu. Ali ovo nije pravilo za sve vrste drveća i sve mikroelemente.

6. Materije kao: vodeni i petrol - eterski ekstrakti nalaze se u sva tri dela drvnog zelenila. Vodeni ekstrakti se nalaze najviše u kori, nešto malo manje u lišću i drvetu. Ekstrakti petrol - eterski se takodje nalazi najviše u kori a nešto manje u lišću i drvetu.

7. U sva tri dela osnovne grančice nalazi se određena količina vlage. Najviše vlage ima kora, koja se kreće prema vrstama drveća od 57-68%, zatim lišće sa količinom vlage od 39-51% i drvo - od 34-48%.

2.9. Sastavni elementi vitaminsko-mineralnog brašna od drvnog zelenila

Pošto su poznati struktumi i težinski odnosi sastavnih delova drvnog zelenila, formiranog od grančica do najveće debljine od 10 mm, zatim količine u njima aktivnih i ostalih materija, u stanju smo da količinu ovih materija odredimo u vitaminsko-mineralnom brašnu, koje bi se proizvelo preradom konkretnog drvnog zelenila. Konkretnog iz razloga što drveno zelenilo može biti formirano od grančica raznih maksimalnih debljina (do 10,8, 6 ... mm). Promenom debljina grančica u drvnom zelenilu dobile bi se i druge količine aktivnih materija u koncentratu.

U našem slučaju obračunate su količine aktivnih materija u vitaminsko-mineralnom brašnu proizvedenom od drvnog zelenila sa grančicama do najveće debljine od 10 mm. Na isti način smo postupili i pri obradi rezultata proučavanja četinar, hrasta i bukve. Time su stvoreni uslovi za upoređivanja između pomenute grupe šumskog drveća i grupe koju obradujemo u ovom radu.

Količine aktivnih materija u vitaminsko-mineralnom brašnu, proizvedenom od drvnog zelenila s grančicama do najveće debljine od 10 mm prikazane su u tabeli 4.

SADRŽAJ FIZIOLOŠKI AKTIVNIH MATERIJA U 1 kg. VITAMINSKO-MINERALNOG
BRAŠNA BEZ VLAŽE

Tabela 4.

Redni broj	Biološki aktivne materije	Dravno zelenilo od								
		graba	jasena	topole		vrbe	bresta	javora	breze	joha
				L e t o						
1.	Belančevina, gr	81,16	77,98	76,10	96,75	95,31	84,80	100,61	97,36	
2.	Karotin, mg	153,22	266,26	254,43	269,53	710,06	897,63	581,83	910,10	
3.	Vitamin C, mg	687,81	4.715,48	1.953,16	2.379,98	1.565,63	3.637,21	1.414,59	970,23	
4.	Vitamin B ₂ , mg	11,20	15,05	7,95	10,30	5,06	7,24	8,99	11,12	
5.	Vitamin K, mg	16,14	16,78	19,25	13,38	13,00	18,90	8,91	14,19	
6.	Vitamin E, mg	107,91	215,54	202,15	292,96	322,03	361,12	289,00	166,65	
7.	Hlorofil, mg	14.941,69	16.152,14	8.602,73	8.095,76	14.892,83	15.810,92	6.567,41	17.635,82	
8.	Železo (Fe) mg	47,60	275,57	309,97	87,85	456,25	380,66	235,87	769,75	
9.	Mangan (Mn) mg	301,71	45,11	103,91	98,76	45,76	152,29	198,61	179,36	
10.	Cink (Zn) mg	80,60	135,67	83,19	84,11	129,91	86,73	92,40	100,03	
11.	Kobalt (Co) mg	35,23	35,18	5,09	3,85	46,50	12,98	8,82	23,96	
12.	Molibden (Mo) mg	0,335	0,276	0,398	0,472	0,221	0,344	0,176	0,203	
13.	Bakar (Cu) mg	2,73	4,64	2,81	12,49	3,05	3,48	3,25	3,32	
14.	Monaze, gr	2,85	18,68	20,24	6,26	12,37	13,93	8,57	12,47	

Uzimajući u obzir količine aktivnih materija u vitaminsko-mineralnom brašnu, proizvedenom od drvnog zelenila graba, jasena, topole, vrbe, bresta, javora, breze i johe, može se u tabeli 4 uočiti sledeće:

U 1 kg vitaminsko-mineralnog brašna bez vlage nalazi se:

- belančevine od 76-100 gr
- karotina od 153 - 910 mg
- vitamina C od 687 - 4715 mg
- vitamina B₂ od 5 do 11 mg
- vitamina K od 9 - 19 mg
- vitamina E od 108 do 361 mg
- hlorofila od 6567 do 17635 mg
- železa od 47 do 456 mg
- mangana od 45 do 301 mg
- cinka od 80 do 135 mg
- kobalta od 4 - 46 mg
- molibdena od 0,176 do 0,472 mg
- bakra od 3 do 12 mg

Brojke prikazane u tabeli 4 omogućavaju odgovarajućim stručnjacima da odrede upotrebnu i praktičnu vrednost drvnog zelenila, odnosno koncentrata za prihranjivanje domaćih životinja. Davanje stručne ocene po ovom pitanju izlazi iz domena obrade ovog tematskog zadatka.

3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U ranije objavljenoj publikaciji, u kojoj smo izvršili analizu rezultata proučavanja drvnog zelenila, obuhvatili smo sledeće vrste šumskog drveća: smrču, jelu, beli bor, crni bor, hrast i bukvu. Ovo su i najglavnije vrste šumskog drveća koje čine šume Bosne i Hercegovine, a verovatno i Jugoslavije. Ove vrste prema tome, predstavljaju glavnu sirovinsku bazu za dobivanje drvnog zelenila.

U analizi rezultata proučavanja drvnog zelenila koju sada vršimo, obuhvatili smo drveno zelenilo graba, jasena, topole, vrbe, bresta, javora, breze i johe.

Nisu postojali uslovi da se proučavanjima obuhvate još neke vrste šumskog drveća, od kojih bi drveno zelenilo moglo takodje biti od interesa za iste svrhe kao i drveno zelenilo ostalih vrsta drveća koje smo do sada proučavali. Ovde bi došle u obzir sledeće vrste drveća: lipa, bagrem, jasika, pitomi i divlji kesten. Ove vrste ne predstavljaju za područje Bosne i Hercegovine veći ekonomski značaj, pošto malo učestvuju u opštem šumskom drvnom fondu. Iz ovih razloga proučavanje drvnog zelenila pomenutih vrsta šumskog drveća može se za sada odgoditi.

Medjutim, u Bosni i Hercegovini sirovinaska baza postojećih šikara, odnosno u dogledno vreme budućih niskih šuma na površini od oko 800 hiljada hektara, predstavljaje za privredu zemlje realni ekonomski interes. Taj će interes biti ne samo u odnosu na drvenu masu, nego i u odnosu na drveno zelenilo.

Verovatno da postoji osetnija razlika u pogledu sadržaja fiziološki aktivnih materija u drvnom zelenilu iz šikara, odnosno niskih šuma i iz visokih šuma. Predpostavljene nove odnose u sadržaju aktivnih materija mogle bi usloviti znatne ekološke razlike izmedju visokih i budućih niskih šuma. Ove razlike rezultiraju iz razlika u pogledu boniteta zemljišta, inklinacije terena, ekspozicije (niske šume uzgojene od današnjih šikara u većini slučajeva nalaze se na prisojnim stranama), učešća raznih vrsta šumskog drveća, kao i raznih vrsta u okviru istih radova itd. Realno je očekivati da će se sve ove razlike odražavati ne samo na hemijski sastav drvnog zelenila nego i na njegove strukturne i težinske odnose s obzirom na dimenzije stabala i specifične forme krune stabala iz šikara, odnosno niskih šuma. U području Hercegovine verovatno će se ove razlike još više izraziti usled uticaja znatno promenjenih klimatskih faktora, a sa ovim i promenjenim vrstama drveća, u odnosu na klimatske i ostale faktore u Bosni.

Iz svega izloženog nameće se zaključak, da bi sa istraživanjem hemijskog sastava, strukturnih i težinskih odnosa drvnog zelenila iz šikara, odnosno niskih šuma, trebalo blagovremeno započeti. To iz razloga da naučno istraživačka služba može da pruži zainteresovanim privrednim organizacijama na samom početku organizacije iskorišćavanja drvnog zelenila, potrebnu dokumentaciju o kvalitetu i drugim karakteristikama pomenute sirovine. Bez ove dokumentacije

ne bi se moglo pristupiti izradi investicionih programa za izgradnju postrojenja za preradu drvnog zelenila u koncentrat stočne hrane.

Kada šumarstvo bude raspolagalo dokumentacijom o kvalitetu drvnog zelenila i iz niskih šuma, biće u stanju da ponudi zainteresovanim privrednim organizacijama raspoložive godišnje količine drvnog zelenila iz oba izvora - iz visokih šuma i iz niskih šuma.

Pri oceni kvaliteta drvnog zelenila kao sirovine za proizvodnju koncentrata stočne hrane neophodno je istaći da drvo zelenilo, u odnosu na travno zelenilo, predstavlja još uvek kod nas sirovinu koja se u veoma maloj meri ili nikako tretira pesticidima u cilju zaštite od štetnih organizama. Koncentrat za prihranjivanje stoke, proizveden od ovakve sirovine, predstavljaće u savremenom svetu sve veću dragocenost, koja će vremenom sve više rasti, usled toga što primena pesticida za zaštitu bilja u svetu se sve više primenjuje. Ovo stoga što životne namirnice, proizvedene od domaćih životinja koje se prihranjuju koncentratom od nezatrovanog drvnog zelenila, kao: govedje, ovčije, svinjsko i životinsko meso, zatim jaja, mlečni proizvodi i dr., neće u sebi sadržavati štetne materije, koje ugrožavaju zdravlje ljudi.

Prema orijentacionoj proceni, zasnovanoj na bazi godišnjeg etata od oko 5 miliona m³ bruto drvene mase, u Bosni i Hercegovini bi se moglo godišnje proizvesti oko 140.000 t. vitaminsko-mineralnog brašna. Ovo pod uslovom da se iskoriste sve količine drvnog zelenila koje napadaju na sečinama, što u praksi nikad neće biti moguće. U gornju procenu nije obuhvaćeno drvo zelenilo iz šikara, odnosno niskih šuma, iz razloga što nismo bili u stanju da izvršimo ni najgrublju procenu.

Sa 140.000 t. koncentrata od drvnog zelenila bilo bi moguće prihranjivati, tokom cele godine, oko 1,5 milion krava-muzara ili oko 40 miliona kokošaka - nosilica.

Pored napred izloženog bilo bi potrebno u zaključku istaći još i sledeće momente:

1. U drvnom zelenilu svih proučavanih vrsta šumskog drveća (četinara i lišćara) najviše učestvuju lišće, odnosno četine. Na osnovnoj grančici do debljine od 10 mm učešće lišća iznosi od 50 - 64% od ukupne težine osnovne grančice do 10 mm debljine; kod četinara učešće četina iznosi od 65-80%.

2. Posle lišća, odnosno četina, dolazi po učešću u osnovnoj grančici do 10 mm, debljine k o r a. Kod lišćara kora učestvuje od 14-27%, kod četinara od 11-20% a kod hrasta i bukve - 19% od ukupne težine osnovne grančice do 10 mm debljine.

3. Drvo učestvuje u osnovnoj grančici do 10 mm debljine kod svih proučavanih vrsta lišćara, uključiv hrast i bukvu, od 15-31%, i to: kod bukve - 31%, graba i breze - 27%, jasena - 23%, vrbe - 22%, hrasta, johe i javora - 21%, bresta - 15% i topole - 15% od ukupne težine osnovne grančice do 10 mm debljine.

U osnovnoj grančici (drvnom zelenilu) četinara drvo učestvuje i to: kod belog bora - 15%, jele - 12%, crnog bora - 10% i smrče - 9% od ukupne težine osnovne grančice do 10 mm debljine.

4. Nosilac kvalitetne vrednosti vitaminsko-mineralnog brašna od drvnog i travnog zelenila, kao koncentrala za prihranjivanje stoke, jeste k a r o t i n. Grab, jasen, topola, vrba, brest, javor, breza i joha sadrže u letnjem periodu (za ostala godišnja doba nisu vršena proučavanja) karotina od 259-1490 mg u 1 kg suve materije lišća.

Četinari, zatim hrast i bukva, sadrže takodje u letnjem periodu karotin ali u manjoj količini od napred citiranih lišćarskih vrsta šumskog drveća. Zato će biti potrebno obnoviti istraživanja sadržaja karotina u četinama četinara i lišću hrasta i bukve u cilju proveravanja već izvršenih proučavanja.

Terzić Dušan, dipl.ing.

DIE ERFORSCHUNG DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG DES BAUMGRÜNS ALS ROHMATERIALS FÜR DIE ERZEUGUNG EINES FUTTERKONZENTRATS

Zusammenfassung

Im ersten Teil dieser Arbeit, die unter obengenanntem Titel 1970 publiziert wurde, sind unter anderem die Forschungsergebnisse über die chemische Zusammensetzung der physiologisch - aktiven Stoffe im Grün verschiedener Bäume - des Wacholderbaumes, der Tanne, der Weißkiefer, der Schwarzkiefer, der Eiche und der Buche - veröffentlicht worden. In dieser Publikation in deutscher Sprache wurde ein umfangreiches Resümee über die erreichten Forschungsergebnisse gegeben.

In diesem II. Teil der Arbeit gibt der Verfasser die Forschungsergebnisse über die chemische Zusammensetzung der physiologisch - aktiven Stoffe im Baumgrün für folgende Arten von Laubbaumen bekannt:

- die Weißbuche (*Carpinus betulus* L)
- die Weißesche (*Fraxinus excelsior* L)
- die Schwarzpappel (*Populus nigra* L)
- die Silberweide (*Salix alba* L)
- die Bergulme (*Ulmus montana* With)
- der Ahorn (*Acer platanoides* L)
- die Birke (*Betula verrucosa* Erh)
- die Schwarzerle (*Alnus glutinosa* Gaer)

Für diese Arten von Waldbaumen wurden Forschungen zu den Gewichts - und Strukturverhältnissen des Baumgrüns bei Zweigen bis zu 10 mm Stärke vorgenommen.

Mit diesen Untersuchungen wurde es möglich, sowohl den Anteil des Laubes, der Rinde und des Holzes als auch den Anteil der Zweige je nach Stärke der Rinde am Baumgrün festzustellen. Die Forschungsergebnisse über die

Gewichts - und Strukturverhältnisse des Baumgrüns sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

In dem Teil, in dem die Erforschung der chemischen Zusammensetzung des Baumgrüns geschildert wird, hat der Verfasser die Untersuchungsergebnisse über den Vitamingehalt (Karotin als Provitamin A, Vitamine C, B₂, K und E), der Spurenelemente (Fe, Mn, Zn, Co, Mo, Cu) und anderer Stoffe Eiweiße, Asche, Wassereextrakt, Monosacharide, Petrol - Atherextrakt, Chlorophyll) aufgeführt.

Alle Untersuchungen der chemischen Zusammensetzung wie auch andere Forschungen sind gesondert für die Blätter, für die Rinde und für das Holz der Zweige gemacht worden.

In der Tabelle 4 sind die Mengen der physiologisch - aktiven Hauptstoffe für 1 Kg trockenes, vitamin - und mineralgehaltiges Mehl angegeben.

Es ist notwendig, zu betonen, daß sich im Baumgrün der erforschten Arten von Laubbäumen neben anderen bedeutungsvollen Stoffen auch merkliche Mengen des Karotins und andere Mineralien befinden.

Das bedeutet, daß das Grün der genannten Baumarten sowohl ein wertvolles Rohmaterial für die Erzeugung eines Konzentrats für die zusätzliche Ernährung des Viehs als auch eine Grundlage für die Herstellung anderer Produkte ist.

SPISAK FOTOGRAFIJA

- Sl. 1. Eksperimentalna stanica u Maoči: merenje težinskih i strukturnih odnosa u drvnom zelenilu (Foto Terzić, 1970.)
- Sl. 2. Beli jasen (*Fraxinus excelsior* L.)
- Sl. 3. Cma topola (*Populus nigra* L.)
- Sl. 3a. Bela vrba (*Salix alba* L.)
- Sl. 4. Gorski brest (*Ulmus montana* With.)
- Sl. 5. Cma joha (*Alnus glutinosa* Gaer.)

S A D R Ž A J

	Strana
PREDGOVOR AUTORA	3
1. CILJ ISTRAZIVANJA	4
2. REZULTATI PROUČAVANJA SA ANALIZOM I ZAKLJUČCIMA	7
2.1. Objekti proučavanja	7
2.2. Proučavanje težinskih odnosa u drvnom zelenilu	8
2.3. Proučavanje strukturnih odnosa u drvnom zelenilu	17
2.4. Proučavanje hemijskog sastava drvnog zelenila	31
2.5. Vitamini	31.
2.51. Karotin - provitamin A	31
2.52. Vitamin C	32
2.53. Vitamin B ₂	33
2.54. Vitamin K	33
2.55. Vitamin E	34
2.6. Mikroelementi	35
2.61. Željezo (Fe)	35
2.62. Mangan (Mn)	36
2.63. Cink (Zn)	37
2.64. Kobalt (Co)	37
2.65. Molibden (Mo)	38
2.66. Bakar (Cu)	39
2.7. Ostale materije u drvnom zelenilu	40
2.71. Belančevine	40
2.72. Pepeo	41
2.73. Ekstrakt vodeni	41
2.74. Monosaharidi ili monoze	42
2.75. Ekstrakt petrol-eterski	43
2.76. Hlorofil	43
2.8. Upporedna tabela rezultata proučavanja drvnog zelenila	44
2.9. Sastavni elementi vitaminsko-mineralnog brašna od drvnog zelenila	50
3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	52
Zusammenfassung	56

