

## RE-forMS

rammed earth for modelling and standardization  
in seismically active areas



**HRZZ**

Hrvatska zaklada  
za znanost

### Izvešće o usjevima: provedene agrotehničke operacije i mjere, rezultati kemijske analize i ispitivanja mehaničkih svojstava

Naziv projekta:	Nabijena zemlja za modeliranje i normizaciju u potresno aktivnim područjima
Akronim:	RE-forMS
Šifra projekta:	UIP-2020-02-7363
Ustanova s kojom je sklopljen ugovor o financiranju:	Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek
Partnerske ustanove:	Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
Voditelj:	izv. prof. dr. sc. Ivan Kraus
Izveštajno razdoblje:	2. razdoblje
Oznaka izvještaja:	D4
Sadržaj:	Izvešće o stanju usjeva i provedenim agrotehničkim operacijama i mjerama nad usjevima u promatranom razdoblju te rezultatima ispitivanja mehaničkih svojstava, kemijske analize i analize vlakana ratarskih kultura
Autori izvještaja:	doc. dr. sc. Paulina Krolo, doc. dr. sc. Dario Iljkić, doc. dr. sc. Ivana Varga, Ana Perić
Datum:	7. 12. 2022.

Ovaj je materijal sufinancirala Hrvatska zaklada za znanost projektom UIP-2020-02-7363. Sadržaj ili preporuke navedene u ovom materijalu odnose se na autora i ne odražavaju nužno stajališta Hrvatske zaklade za znanost.

## Sažetak:

U drugom razdoblju projekta istražen je utjecaj biljne vrste i mineralne gnojidbe na svojstva stabljike i koncentraciju kemijskih elemenata u svrhu odabira najoptimalnije ratarske kulture za ojačavanje zidova od nabijene zemlje. Korištene su sljedeće kulture: pšenica, ječam, zob, raž i industrijska konoplja. Na svim žitaricama određena je visina stabljike (vlati), promjer vlati pri bazi stabljike i na sredini stabljike, utvrđen je broja nodija, masa vlati te masa klasa. Industrijska konoplja posijana je sredinom travnja, a žetva je nastupila u drugoj dekadi srpnja. Kod industrijske konoplje određena je visina biljke i promjer stabljike te udio muških i ženskih biljaka u usjevu. Predsjetveno su određena 3 tretmana različite gnojidbe kalijem, kako bi se utvrdio utjecaj kalija na morfološka svojstva, čvrstoću stabljike i kemijski sastav stabljike. Na vlaknima svih ratarskih kultura provedeno je ispitivanje vlačne čvrstoće. Kako bi se izdvojilo vlakno, stabljike industrijske konoplje su rošene, nakon čega su sušene, a vlakno je izdvojeno pomoću drvene ručne trlice i dodatno pročišćeno. Ispitana je vlačna čvrstoća vlakana svih pet ratarskih kultura: pšenice, zobi, ječma, raži i industrijske konoplje. Između pet grupa vlakana, raž, ječam i konoplja imaju približno jednaku vlačnu čvrstoću, oko 50 MPa. Najveću vlačnu čvrstoću vlakana, između 85 i 170 MPa imaju vlakna pšenice, dok najnižu vlačnu čvrstoću vlakana, između 25 i 35 MPa imaju vlakna zobi. Uz to, vidljiv je i veliki rasap rezultata vlačne čvrstoće, što je i za očekivati, s obzirom na nasumično biranje stabljika i dijelova stabljika iz kojih će se izvući vlakna za ispitivanje.

**Ključne riječi:** industrijska konoplja, žitarice, kemijski sastav, morfološka mjerenja, analiza vlakana, vlačna čvrstoća vlakana

*Ovaj materijal sufinancirala je Hrvatska zaklada za znanost projektom UIP-2020-02-7363. Sadržaj ili preporuke navedene u ovom materijalu odnose se na autora i ne odražavaju nužno stajališta Hrvatske zaklade za znanost.*

*Imajte na umu da je izvođenje testova zahtijevalo znatan napor istraživačkog tima RE-forMS, djelatnika Građevinskog i arhitektonskog fakulteta Osijek i partnerskih institucija. Ako ostvarite vrijedne rezultate iz ovih podataka, molimo navedite referencu na relevantne publikacije.*

*Popis svih publikacija proizašlih iz okvira aktivnosti provedenih na projektu RE-forMS moguće je vidjeti na sljedećoj internetskoj stranici:*

*<https://www.croris.hr/projekti/projekt/5837>*

*U slučaju bilo kakvih nedoumica i/ili ako u izvještaju nedostaju određene informacije koje bi vam mogle biti od koristi prilikom primjene dostupnih podataka proizašlih iz projekta RE-forMS, molimo kontaktirati voditelja projekta RE-forMS: dr. sc. Ivan Kraus, [ikraus@gfos.hr](mailto:ikraus@gfos.hr).*

## Abstract:

In the second period of the project, the influence of the plant species and mineral fertilization on the properties of the stem and the concentration of chemical elements were investigated in order to select the most optimal field crop for strengthening the rammed earth walls. The following crops were used: wheat, barley, oats, rye and industrial hemp. The height of the stem (petal), the diameter of the petiole at the base of the petiole and in the middle of the petiole, the number of nodes, the mass of petioles and the mass of spikelets were determined on all cereals. Industrial hemp was sown in mid-April, and the harvest took place in the second decade of July. In the case of industrial hemp, the height of the plant and the diameter of the stem, as well as the proportion of male and female plants in the crop, were determined. There were three treatments of different fertilization with potassium applied as pre-sowing, in order to determine the influence of potassium on the morphological properties, stem strength and chemical composition of the stem. Tensile strength tests were performed on the fibers of all agricultural crops. In order to separate the fiber, the stems of industrial hemp were dewed, after which they were dried, and the fiber was separated using a wooden manual sieve and further purified. The tensile strength of the fibers of the following five agricultural crops was tested: wheat, oats, barley, rye and industrial hemp. Among the five fiber groups, rye, barley and hemp have approximately the same tensile strength, around 50 MPa. Wheat fibers have the highest tensile strength of fibers, between 85 and 170 MPa, while oat fibers have the lowest tensile strength of fibers, between 25 and 35 MPa. In addition, a large spread of tensile strength results is visible, which is to be expected, considering the random selection of stems and parts of stems from which fibers will be extracted for testing.

**Key words:** industrial hemp, cereals, chemical composition, morphological measurements, fibre analysis, tensile strength of fibres

*This material was co-financed by the Croatian Science Foundation under the project UIP-2020-02-7363. The content or recommendations in this material are those of the author and do not necessarily reflect the views of the Croatian Science Foundation.*

*Please note that conducting the tests required a significant effort from the RE-forMS research team, the staff of the Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek and the partner institutions. If you derive valuable results from this data, please cite the relevant publications.*

*The list of all publications resulting from the activities within the RE-forMS project can be found on the following website:*

<https://www.croris.hr/projekti/projekt/5837>

*If you have any doubts and/or if certain information is missing from the report that could be useful to you in applying the available data from the RE-forMS project, please contact the RE-forMS project leader: Dr. sc. Ivan Kraus, [ikraus@gfos.hr](mailto:ikraus@gfos.hr).*

## Sadržaj

1. Uvod.....	5
2. Industrijska konoplja.....	5
2.1 Provedba poljskog pokusa i agroekološki uvjeti uzgoja.....	5
2.2 Morfološka mjerenja stabljike.....	7
2.2.1. Prikupljanje uzoraka i određivanje sklopa.....	7
2.2.2 Određivanje visine i promjera stabljike industrijske konoplje.....	7
2.2.2 Kemijski sastav biljke.....	10
2.2.6 Analiza vlakana.....	12
2.2.7 Izdvajanje vlakna iz stabljike industrijske konoplje.....	13
3. Žitarice.....	15
3.1. Provedba pokusa i uzimanje uzoraka.....	15
3.2 Rezultati morfoloških mjerenja.....	18
3.3. Rezultati kemijske analize.....	47
4. Ispitivanje vlačne čvrstoće vlakana.....	49
4.2. Materijal i priprema uzoraka.....	49
4.3. Postava ispitivanja.....	54
4.4. Rezultati ispitivanja.....	55
5. Zaključak.....	70

## 1. Uvod

U sklopu ciljeva projekta (O8) u 2. izvještajnom razdoblju nastavljeno je istraživanje utjecaja biljne vrste i mineralne gnojidbe na svojstva stabljike u svrhu odabira najoptimalnije ratarske kulture za ojačavanje zidova od nabijene zemlje. Korištene su sljedeće kulture: pšenica (*Triticum species*), ječam (*Hordeum vulgare* L.), zob (*Avena sativa* L.), raž (*Secale cereale* L.) i industrijska konoplja (*Canabis sativa* L.).

Tijekom 2. izvještajnog razdoblja industrijska konoplja započela je i završila svoju vegetaciju te su uzeti uzorci i napravljena mjerenja, dok su za žitarice uzeti i analizirani uzorci biljnog materijala posijani prethodne godine (2021.) i obavljena je sjetva žitarica čiji će uzorci biti uzeti i analizirani u idućem izvještajnom razdoblju (3.) jer vegetacija strnih žitarica ima svoj tijek koji traje kalendarski kroz dvije godine.

Prema Radnom planu (D4) u ovom razdoblju nabavljen je potreban repromaterijal, postavljen i proveden poljski pokus s konopljom i žitaricama te su uzeti potrebni uzorci i napravljene planirane analize.

## 2. Industrijska konoplja

### 2.1 Provedba poljskog pokusa i agroekološki uvjeti uzgoja

Na površinama pokušališta „Tenja“ Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek (45.5139, 18.7856) postavljen je poljski pokus. Predkultura je bio kulinarski mak, a osnovna obrada je napravljena na dubinu 25-30 cm tijekom studenog 2020. U proljeće 2022. zatvorena je zimska brazda nakon čega se pristupilo daljnoj dopunskoj obradi tla u svrhu stvaranja optimalnog sjetvenog sloja.

Neposredno prije sjetve obavljena je predsjetvena gnojidba s različitim kalijevim gnojivima kako bi utvrdili utječe li formulacija kalijevog gnojiva na morfološka svojstva stabljike te kemijski sastav i vlakna u stabljici industrijske konoplje.

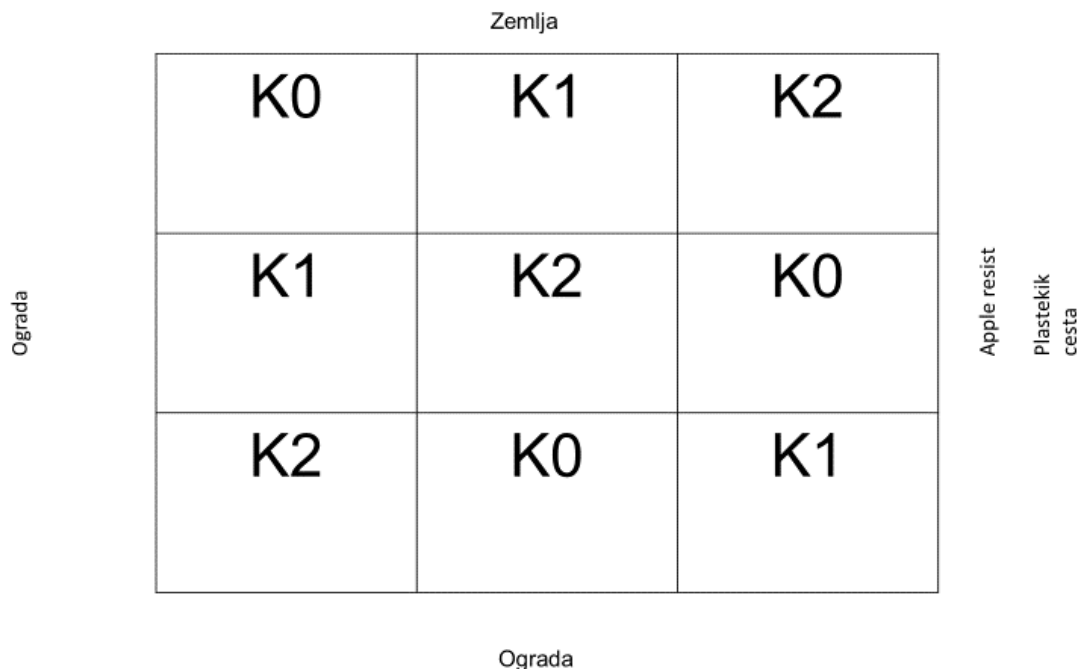
Varijante gnojidbe su bile sljedeće:

K0 – bez predsjetvene gnojidbe

K1 – 100 kg/ha kaliji klorida (KCl)

K2 – 100 kg/ha kaliji sulfata (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

Gnojidba je provedena prema shemi (Slika 2.1.) u tri ponavljanja prema potpuno slučajnom dizajnu pokusa (RCBD):



Slika 2.1 Shematski prikaz provedene gnojidbe kalijem prije sjetve industrijske konoplje

Sorta Finola (University of Kuopio and Palkkila Farm, Finska) posijana je 17. travnja 2022. godine pomoću pneumatske sijačice na međuredni razmak od 12,5 cm i dubinu 3 cm.

Nicanje industrijske konoplje bilo je zadovoljavajuće i u početnim fazama rasta biljke su se dobro razvijale.

Tijekom vegetacije u ranim fazama razvoja korova u dva navrata obavljeno je mehaničko suzbijanje korova (Slika 2.2.). Do kraja vegetacije okopavanje konoplje je obavljeno ukupno u ukupno 6 navrata.



Slika 2.2 Usjev industrijske konoplje nakon uklanjanja korova

## 2.2 Morfološka mjerenja stabljike

### 2.2.1. Prikupljanje uzoraka i određivanje sklopa

Žetva biljaka industrijske konoplje sorte Finola za određivanje morfoloških parametara obavljena je 23. srpnja 2022. godine sa svih gnojidbenih tretmana. Stabljika ženskih biljaka je u to vrijeme bila još zelene boje i osjemenjena. Ženske biljke industrijske konoplje bile su svjetlo zelene do zlatno smeđe boje. Prije ubiranja biljaka određen je ostvaren broj biljaka po jedinici površine (Tablica 2.1), a nakon toga je određen udio muških i ženskih biljaka.

Tablica 2.1 Broj biljaka po jedinici površine ovisno o gnojidbi s kalijem

Oznaka	Repeticija	Broj biljaka/m <sup>2</sup>	Broj biljaka/ha	Broj muških biljaka/m <sup>2</sup>	Broj ženskih biljaka/m <sup>2</sup>	Odnos ženskih i muških biljaka
K0	I	92	92 000	32	60	65:35
K0	II	74	74 000	24	50	68:32
K0	III	80	80 000	20	60	75:25
Prosjek		82	82000	25	57	69:31
K1	I	86	86 000	23	63	73:27
K1	II	105	105 000	34	71	68:32
K1	III	95	95 000	35	63	64:36
Prosjek		95	95 000	31	66	68:32
K2	I	60	60 000	30	30	50:50
K2	II	123	123 000	48	75	61:39
K2	III	110	110 000	52	58	53:47
Prosjek		97	97 000	43	54	56:44

Na prikupljenim uzorcima određena je visina stabljike (cm), promjer stabljike (mm) i debljine stijenke stabljike (mikromilimetar) u laboratorijima Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

### 2.2.2 Određivanje visine i promjera stabljike industrijske konoplje

Debljina stabljike industrijske konoplje opada prema vrhu stabljike. Zbog nejednakog profila i veće ili manje izbradanosti stabljike ne može se odrediti jedno mjesto za mjerenje debljine stabljike, već se debljina stabljike određuje za svaki internodij posebno, a iz prosjeka svih debljina internodija dobije se debljina stabljike.

Za određivanje debljine stabljike industrijske konoplje je sa svakog gnojidbenog tretmana prikupljeno po 10 biljaka industrijske konoplje. Nakon uzimanja uzoraka, s gnojidbenih tretmana konoplje, uzorci su prevezeni u Centar za standardizaciju uzoraka Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Debljina stabljike je određena pomoću preciznog digitalnog pomičnog mjerila. Visina stabljike je određena jednostavnim mjerenjem pomoću metra (Tablica 2.2-2.4) Kod mjerenja visine stabljike određena je ukupna visina stabljike sa predjelom cvati i izražena u centimetrima.

Tablica 2.2 Debljina i visina stabljike industrijske konoplje (cm) na tretmanu K0

Oznaka uzorka	Debljina stabljike (cm)	Visina stabljike (cm)
<b>K0 - I</b>	0,7	106
	0,3	87
	0,5	72
	0,6	93
	0,8	100
	0,3	64
	0,5	70
	0,6	96
	0,8	85
	0,3	74
<b>K0- II</b>	0,4	72
	0,5	51
	0,3	40
	0,2	35
	0,6	100
	0,3	98
	0,5	65
	0,8	70
	0,4	49
	0,2	52
<b>K0 - III</b>	0,8	140
	0,5	90
	0,4	75
	0,4	48
	0,2	42
	0,1	33
	0,4	41
	0,3	60
	0,6	85
	0,2	30



Tablica 2.3 Debljina i visina stabljike industrijske konoplje (cm) na tretmanu K1

Oznaka uzorka	Debljina stabljike (cm)	Visina stabljike (cm)
<b>K1 - I</b>	0,4	55
	0,3	84
	0,8	90
	0,5	58
	0,6	90
	0,2	42
	0,2	35
	0,5	40
	0,4	49
	0,3	30
<b>K1-II</b>	0,7	52
	0,3	33
	0,1	10
	0,5	23
	0,6	45
	0,2	50
	0,2	40
	0,1	31
	0,4	33
	0,3	20
<b>K1-III</b>	0,3	34
	0,6	52
	0,3	81
	0,4	92
	0,5	105
	0,7	63
	0,1	94
	0,5	32
	0,2	40
	0,1	58

Tablica 2.4 Debljina i visina stabljike industrijske konoplje (cm) na tretmanu K2

Oznaka uzorka	Debljina stabljike (cm)	Visina stabljike (cm)
<b>K2 - I</b>	0,7	150
	0,4	60
	0,4	83
	0,4	77
	0,2	45
	0,3	49
	0,6	140
	0,5	147
	0,4	71
	0,6	135
	<b>K2-II</b>	0,2
0,1		43
0,5		61
0,3		52
0,2		59
0,3		74
0,4		63
0,5		61
0,1		77
0,3		73
<b>K2-III</b>		0,3
	0,4	91
	0,6	78
	0,5	85
	0,4	67
	0,4	77
	0,6	95
	0,5	79
	0,3	83
	0,4	71

### 2.2.2 Kemijski sastav biljke

Za određivanje kemijskih elemenata N, P, K i Ca uzorci stabljike industrijske konoplje sušeni su u sušioniku na 105 °C 24 sata do konstantne mase. Nakon sušenja stabljike su samljevene, pomoću laboratorijskog mlina s noževima (Retsch GmbH Germany, Šestar ID: 1523).

Analiza makro elemenata u stabljici, N, P, K i Ca provedena je nakon razaranja stabljike na bloku za razaranje uz pomoć smjesa kiselina (sumporna i perklorna kiselina) i vodikovog peroksida, a zatim je njihova koncentracija određena pomoću atomske apsorpcijske spektroskopije, ICP-OES PerkinElmer Optima 2100 DV. Dušik je determiniran pomoću Kjeldahl aparature (Büchii B-324) za određivanje koncentracije dušika. Elementarna analiza napravljena (Tablica 2.5) je u Centralnom laboratoriju Zavoda za agroekologiju i zaštitu okoliša u Osijeku Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Tablica 2.5 Rezultati analize kemijskog sastava stabljike konoplje 2022. godine

Lab. broj	Oznaka	Repeticija	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)
43365	K	I	1.78	16659	15964	1715
43366	K	II	1.28	11810	13201	1048
43367	K	III	1.31	10388	12644	1202
Prosjek			1.454033	12952.63	13936.43	1321.667
43368	K1	I	1.13	9946	10061	1019
43369	K1	II	0.91	9770	10832	650
43370	K1	III	0.91	10820	11852	1059
Prosjek			0.983522	10178.54	10915.02	909.4
43371	K2	I	0.89	9262	9067	808
43372	K2	II	1.22	8397	10521	2297
43373	K2	III	0.98	9061	11083	877
Prosjek			1.031225	8906.645	10223.7	1327.3

## 2.2.6 Analiza vlakana

S obzirom da se analize vlakana obavljaju uslužno u Laboratoriju Zavoda za procesno inženjerstvo (Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek) u trenutku pisanja Izvještaja za 1. razdoblje podatci nisu bili dostupni.

U izvješću za 2. razdoblje prilažemo rezultate analize vlakna iz 1. razdoblja projekta (Slika 2.3).



### Naručitelj:

Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek  
Zavod za materijale i konstrukcije  
Vladimira Preloga 3, 31000 Osijek  
OIB: 04150850819

doc. dr. sc. Ivan Kraus  
UIP-2020-02-7376

### Izvršitelj:

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku  
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
F. Kuhača 18  
31 000 Osijek

## Rezultati analize vlakana (prema Ponudi br. 124 – 2021)

### Analiza udjela lignina, celuloze i hemiceluloze prema Goering and Van Soest-u\*

R. br.	UZORAK	Hemiceluloza [%s.tv.]	Celuloza [%s.tv.]	Lignin [%s.tv.]
1.	KO I.	11,69	58,19	10,19
2.	KO II.	10,84	58,08	9,8
3.	KO III.	12,37	57,27	11,45
4.	K1 I.	12,99	57,10	10,37
5.	K1 II.	11,04	58,67	10,36
6.	K1 III.	10,76	59,47	10,30
7.	K2 I.	12,36	58,26	10,71
8.	K2 II.	9,44	60,66	9,21
9.	K2 III.	11,32	58,09	10,54

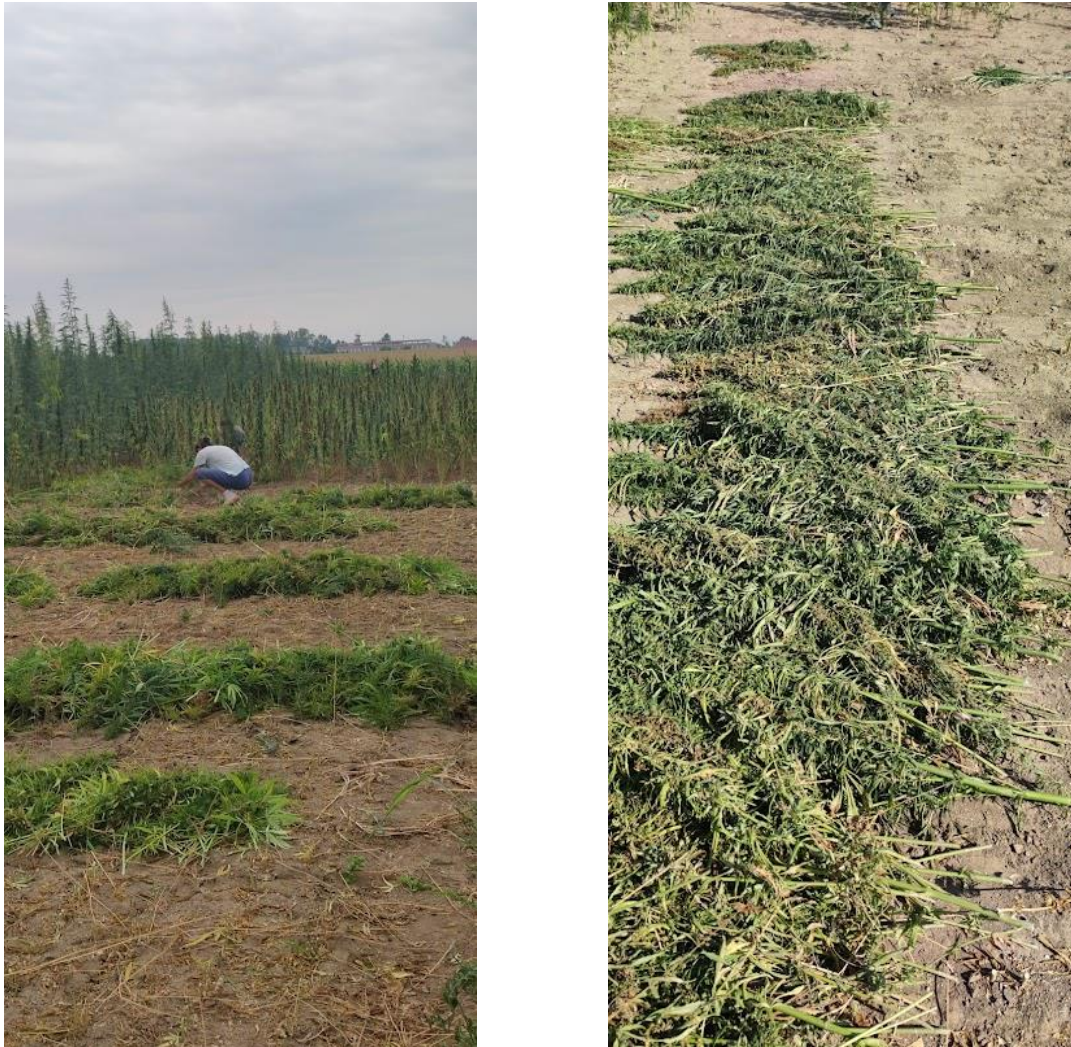
\* Goering HK and Van Soest PJ, 1970: Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and some Applications). Washington: U.S. Agricultural Research Service

Dekan  
  
prof. dr. sc. Jurislav Babić

Slika 2.3 Rezultati analize vlakna industrijske konoplje

### 2.2.7 Izdvajanje vlakna iz stabljike industrijske konoplje

Žetva konoplje za izdvajanje vlakna iz stabljike obavljena je 23. srpnja 2022. godine. Nakon košnje, za potrebe provedbe projekta u 2022. godini nije obavljeno močenje stabljike kado u 2021. godini, već su stabljike ostavljene na tlu (Slika 2.4) kako bi se rošenjem potakao proces maceracije. Takav postupak se pokazao najjednostavnijim za veće količine stabljike i za potrebe projekta.



Slika 2.4 Pripremljeni snopovi stabljike za rošenje na tlu

Stabljike su ostavljene na tlu između 40 i 60 dana. Nakon rošenja stabljike su prikupljane u papirnate vrećice i stavljene na sušenje, ovisno o kapacitetu sušionika. Vlakno je izdvojeno pomoću obnovljene drvene trlice (Slika 2.5) koja se u prošlosti koristila za izdvajanje vlakna. Sam postupak je vrlo jednostavan, a sastoji se od uzastopnog udaranja drvenom ručkom po stabljici konoplje dok ne nastupi izdvajanje vlakana.





Slika 2.4 Izdvajanje vlakna industrijske konoplje na drvenoj trlici



Slika 2.5 Ručno pročiščavanje pozdera od vlakna

Zbog sitne prašine i veće količine „otpada“, odnosno drvenog dijela stabljike – pozdera, odvajanje vlakna iz stabljika konoplje moralo se provoditi na otvorenom. Odvajanje vlakna pomoću drvene trlice nešto je zahtjevniji fizički posao, stoga je važno da stabljika bude što tanja i da je maceracija pravilno provedena. Ipak, budući da je nakon izdvajanja vlakna i pozdera veći dio pozdera ostao na vlaknu, vlakna su se dodatno ručno pročišćavala (Slika 2.5). Pročišćeno vlakno pakirano je u PVC vrećice i pripremljeno za daljnja istraživanja na Građevinskom i arhitektonskom fakultetu Osijek.

### 3. Žitarice

#### 3.1. Provedba pokusa i uzimanje uzoraka

U sklopu 2. Izvještajnog razdoblja nastavljena je provedba pokusa, odnosno uzgoj žitarica koje su posijane u jesen 2021. (Slika 3.1) Detalji sjetve su prikazani u 1. Izvještajnom razoblju. Tijekom vegetacije pšenice od siječnja 2022. do kraja lipnja 2022. (žetva) obavljene su sve potrebne agrotehničke mjere u intenzivnom uzgoju. Prva prihrana u fenološkoj fazi busanja obavljena je tijekom veljače (Slika 3.2), a druga prihrana u fenološkoj fazi vlatanje obavljena je tijekom travnja prema pravilima struke.



Slika 3.1 Izgled usjeva u fazi mirovanja tijekom zime



Slika 3.2 Prva prihrana



Nadalje, u suzbijanju korova, bolesti i štetnika korišteni su adekvatni herbicid (Lancelot super djelatne tvari florasulam i aminopirialid), fungicidi (Magnello djelatne tvari difenkonazol i tebukonazol te Elatus Era djelatne tvari benzovindiflupir i protiokonazoli) i insekticid Karate Zeon (djelatna tvar lambda cihalotrin). Tijekom cijele vegetacije praćeno je opće stanje usjeva u kontekstu utjecaja vanjskih čimbenika (vremenske nepogode, pojava bolesti i štenika, i dr.). Usjevi su bili u dobroj kondiciji i bez vidljivih znakova oštećenja. U fazi pune zriobe uzeti su uzorci svih ispitivanih žitarica po tretmanima i ponavljanjima za morfološka mjerenja, analize kemijskog sastava i analize vlakana koje se rade uslužno. Prikupljanje uzoraka se obavljalo ručno uz pomoć vinogradarskih škara i papirnatih i PVC vrećica uz poseban naglasak na označavanje istih (Slika 3.3). Za određivanje morfoloških mjerenja slučajnim odabirom je uzeto po 30 biljaka (Slika 3.4) za svaku biljnu vrstu i ponavljanje, a za analizu kemijskog sastava i analize vlakana je uzeta veća količina vlasi (stabljike) koje su se dosušile, samljele i nakon toga odvagana potrebna količina uzorka (Slika 3.5).



Slika 3.3 Usjev tijekom vegetacije i pred žetvu



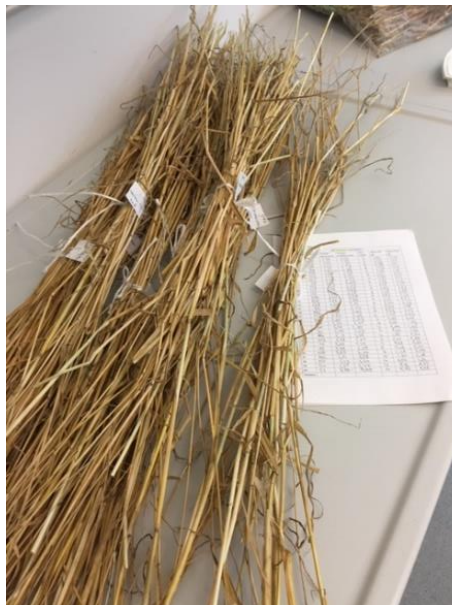
Slika 3.4 Uzimanje uzoraka



Morfološka mjerenja su napravljena na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek, a obuhvaćala su mjerenje visine stabljike (vlati), određivanje promjera vlata pri bazi stabljike, određivanje promjera vlata na sredini stabljike, utvrđivanje broja nodija, utvrđivanje mase vlata i utvrđivanje mase klasa (Slika 3.6, 3.7). Visina se određivala jednostavnim mjerenjem uz pomoć drvenog metra svake vlata od baze do početka klasa, a promjer vlata je mjereno uz pomoć digitalne pomične mjerke (tzv. šubler) pri bazi i sredini vlata. Masa vlata i masa klasa je određena uz pomoć digitalne vage na dvije decimale jednostavnim vaganjem. Svi podatci prikazani su u podpoglavlju Rezultati morfoloških mjerenja.



Slika 3.5 Mjerenje uzoraka



Slika 3.6 Mjerenje uzoraka



Slika 3.7 Vaganje uzoraka

### 3.2 Rezultati morfoloških mjerenja

Morfološkim mjerenjem utvrđeno je variranje vrijednosti svih ispitivanih parametara između biljnih vrsta i gnojidbenih tretmana pri čemu su veće vrijednosti uočene između biljnih vrsta (Tablice 3.1 - . Posječne visine stabljike su bile najniže kod zobi (58,3 cm), zatim pšenice (47,7 cm), ječma (63,9 cm), a najveće kod raži (105,6 cm). Promjer stabljike pri bazi se kretao od 2,89 mm kod pšenice do 3,92 mm kod zobi, a promjer na sredini stabljike je bio nešto niži od 3,15 mm kod ječma i raži do 3,55 mm kod zobi. Broj nodija je bio najveći kod raži i zobi što je i očekivano, a masa vlata (stabljike) je bila najniža kod ječma (0,51 g), zatim pšenice (0,59 g) dok je kod zobi i raži iznosio 3,03 g i 1,44 g.

Tablica 3.1 Morfološki pokazatelji PŠENICE tijekom vegetacije 2021./2022. po tretmanima i ponavljanjima

Broj uzorka	Visina vlata (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlata (g)	Masa klasa (g)
TRETMAN 0 / ponavljanje I						
1	41,0	3,14	3,46	3,0	0,59	0,86
2	58,0	3,28	3,72	3,0	0,71	1,52
3	57,5	3,04	3,31	3,0	0,69	1,57
4	53,5	3,31	3,51	3,0	0,92	1,83
5	55,5	2,46	2,95	3,0	0,68	1,28
6	51,0	2,92	3,27	3,0	0,64	1,31
7	46,5	3,11	2,89	3,0	0,45	0,94
8	57,5	3,36	3,86	3,0	0,87	2,17
9	54,5	3,58	3,47	3,0	0,81	2,13
10	58,0	3,11	3,17	3,0	0,75	1,45

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
11	48,5	3,53	3,58	3,0	0,59	1,47
12	63,0	2,85	3,09	3,0	0,89	2,09
13	61,0	3,02	3,24	3,0	0,86	1,58
14	45,5	2,41	3,01	3,0	0,37	0,69
15	57,2	2,82	2,96	3,0	0,65	1,36
16	52,0	3,15	3,44	3,0	0,74	1,73
17	42,0	2,44	2,60	3,0	0,31	0,89
18	48,0	2,58	2,55	3,0	0,44	0,88
19	52,5	2,76	2,85	3,0	0,55	1,13
20	48,5	3,01	3,30	3,0	0,59	1,63
21	49,5	3,22	3,48	3,0	0,69	1,82
22	52,3	2,81	3,28	3,0	0,63	1,46
23	50,0	3,32	3,37	3,0	0,65	1,23
24	60,0	2,63	3,13	3,0	0,88	1,85
25	49,5	3,12	3,70	3,0	0,73	1,61
26	46,5	2,98	3,18	3,0	0,72	1,35
27	44,0	2,21	2,61	3,0	0,33	0,97
28	50,5	2,63	3,17	3,0	0,56	1,57
29	40,2	2,75	2,83	3,0	0,51	0,97
30	54,4	2,95	3,24	3,0	0,70	1,60
TRETMAN 0 / ponavljanje II						
1	50,5	2,55	3,01	3,0	0,53	0,98
2	50,0	3,05	3,21	3,0	0,60	1,59
3	52,5	3,11	3,28	3,0	0,78	1,71
4	54,2	2,49	2,64	3,0	0,54	0,88
5	54,5	2,03	2,30	3,0	0,37	0,73
6	50,2	2,68	2,76	3,0	0,50	0,99
7	52,0	2,70	2,89	3,0	0,55	1,28
8	60,0	2,27	2,71	3,0	0,52	1,01
9	47,3	2,65	2,79	3,0	0,53	1,11
10	51,5	2,67	2,81	3,0	0,49	1,27
11	52,0	2,58	2,82	3,0	0,41	1,11
12	48,5	2,81	2,88	3,0	0,50	1,16
13	57,2	3,48	3,32	3,0	0,95	1,23
14	59,3	3,03	3,40	3,0	0,87	1,71
15	58,5	3,46	3,70	3,0	0,87	2,00
16	54,5	3,31	3,44	3,0	0,75	1,65
17	57,0	2,54	3,10	3,0	0,80	1,63

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
18	44,5	2,60	2,54	3,0	0,39	0,73
19	54,7	3,27	3,34	3,0	0,88	2,05
20	53,0	3,00	3,39	3,0	0,77	2,03
21	49,5	2,45	2,60	3,0	0,40	0,87
22	57,0	2,67	3,01	3,0	0,61	1,42
23	54,5	3,28	3,39	3,0	0,50	1,47
24	58,5	2,32	2,78	3,0	0,54	1,21
25	46,5	2,31	2,60	3,0	0,41	0,69
26	51,0	2,54	2,84	3,0	0,58	1,10
27	44,5	2,54	2,87	3,0	0,43	0,84
28	54,0	2,67	2,78	3,0	0,52	1,02
29	46,0	3,11	3,55	3,0	0,60	1,69
30	45,5	2,44	2,72	3,0	0,52	1,25
TRETMAN 0 / ponavljanje III						
1	44,0	2,36	2,15	3,0	0,26	0,52
2	49,5	2,58	2,80	3,0	0,53	0,99
3	36,0	2,43	2,75	3,0	0,31	0,60
4	51,0	3,24	3,48	3,0	0,82	1,85
5	50,5	3,03	3,20	3,0	0,63	1,42
6	46,0	2,64	2,78	3,0	0,37	0,86
7	46,0	2,83	3,01	3,0	0,51	1,25
8	48,5	2,50	2,76	3,0	0,44	0,82
9	48,5	2,59	2,83	3,0	0,56	1,17
10	49,0	2,97	3,30	3,0	0,85	1,91
11	50,2	3,34	3,75	3,0	1,00	2,40
12	44,2	2,99	3,36	3,0	0,57	1,20
13	50,2	2,98	2,83	3,0	0,53	1,42
14	57,5	3,08	3,57	3,0	0,88	2,02
15	52,0	2,91	2,93	3,0	0,63	1,38
16	50,0	2,99	2,98	3,0	0,55	1,20
17	65,0	2,73	3,00	3,0	0,82	1,24
18	47,0	2,93	2,97	3,0	0,55	1,40
19	50,0	2,68	2,68	3,0	0,48	1,01
20	48,5	2,50	2,54	3,0	0,37	0,57
21	47,2	2,73	2,90	3,0	0,58	1,16
22	52,5	3,36	3,50	3,0	0,79	1,58
23	52,0	3,31	3,35	3,0	0,55	1,35
24	43,5	2,51	3,58	3,0	0,33	0,57
25	52,0	3,34	3,64	3,0	0,92	1,86

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
26	41,0	2,80	2,90	3,0	0,31	0,93
27	47,0	3,19	3,35	3,0	0,54	1,57
28	58,0	2,68	3,31	3,0	0,90	1,82
29	44,7	2,86	3,31	3,0	0,53	1,01
30	53,0	2,64	2,70	3,0	0,46	1,17
TRETMAN 1 / ponavljanje I						
1	44,2	3,47	3,52	3,0	0,61	1,14
2	39,7	2,80	2,97	3,0	0,48	0,83
3	51,0	2,64	2,94	3,0	0,61	1,36
4	31,5	2,63	2,77	3,0	0,32	0,55
5	44,0	2,68	3,03	3,0	0,58	1,18
6	53,0	3,04	3,07	3,0	0,77	1,60
7	32,5	2,30	2,70	3,0	0,36	1,23
8	45,5	2,77	2,82	3,0	0,48	1,14
9	41,0	2,63	2,68	3,0	0,36	0,35
10	46,2	3,13	3,08	3,0	0,53	1,15
11	42,5	2,66	2,70	3,0	0,49	1,08
12	41,0	2,44	2,93	3,0	0,48	0,99
13	41,0	2,94	3,02	3,0	0,53	1,18
14	47,0	3,19	3,39	3,0	0,56	1,52
15	41,0	3,07	2,31	3,0	0,41	0,76
16	39,0	2,50	2,63	3,0	0,36	0,74
17	44,0	2,97	3,20	3,0	0,45	0,92
18	39,5	2,72	3,04	3,0	0,40	0,68
19	47,0	2,58	3,13	3,0	0,57	1,28
20	45,2	3,04	3,33	3,0	0,48	1,19
21	44,0	2,61	3,18	3,0	0,36	1,19
22	48,5	3,39	3,66	3,0	0,65	1,65
23	52,5	3,42	3,84	3,0	0,81	1,93
24	50,5	2,45	2,95	3,0	0,60	1,18
25	39,7	3,03	3,29	3,0	0,52	1,37
26	36,0	2,26	2,70	3,0	0,71	0,20
27	46,5	2,42	2,76	3,0	0,39	0,83
28	44,0	3,30	3,42	3,0	0,76	1,19
29	39,3	2,84	2,89	3,0	0,35	0,91
30	43,7	2,50	3,10	3,0	0,57	1,42
TRETMAN 1 / ponavljanje II						
1	41,7	2,25	2,65	3,0	0,34	0,74
2	38,5	3,04	2,93	3,0	0,44	1,04

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
3	47,2	3,04	3,12	3,0	0,55	1,29
4	43,7	2,78	2,90	3,0	0,52	1,00
5	44,3	2,70	2,95	3,0	0,50	1,24
6	42,7	2,94	3,03	3,0	0,53	1,16
7	48,0	2,98	3,19	3,0	0,61	1,35
8	43,5	2,70	3,28	3,0	0,59	1,25
9	49,2	2,98	3,10	3,0	0,51	1,45
10	47,7	3,13	3,20	3,0	0,46	1,17
11	49,0	3,04	3,18	3,0	0,61	1,40
12	45,0	2,85	3,15	3,0	0,51	1,08
13	42,5	2,46	2,55	3,0	0,37	0,78
14	39,0	2,58	2,78	3,0	0,44	0,96
15	54,5	4,12	4,36	3,0	0,94	2,47
16	35,0	2,24	2,43	3,0	0,23	0,36
17	51,0	2,96	3,21	3,0	0,63	1,73
18	46,5	2,63	2,77	3,0	0,44	0,90
19	44,0	2,32	2,79	3,0	0,41	0,83
20	50,0	3,26	3,56	3,0	0,77	2,06
21	52,0	3,11	3,65	3,0	0,73	1,78
22	47,2	3,55	3,58	3,0	0,64	1,28
23	55,0	3,13	3,33	3,0	0,78	1,81
24	42,5	3,25	3,33	3,0	0,60	1,50
25	44,0	2,64	2,83	3,0	0,46	0,77
26	46,5	3,09	3,18	3,0	0,63	1,59
27	51,2	2,91	3,30	3,0	0,59	1,47
28	50,0	2,78	3,13	3,0	0,55	1,10
29	49,5	3,15	3,73	3,0	0,79	1,85
30	44,0	3,02	3,47	3,0	0,54	1,33
TRETMAN 1 / ponavljanje III						
1	51,5	3,02	3,25	3,0	0,66	1,63
2	54,0	3,18	3,51	3,0	1,04	1,97
3	54,5	2,61	2,86	3,0	0,71	1,11
4	43,0	2,97	3,06	3,0	0,51	0,90
5	48,5	2,77	3,12	3,0	0,54	1,23
6	61,0	3,11	3,39	3,0	0,87	1,99
7	42,0	2,83	3,44	3,0	0,68	1,52
8	49,0	3,55	3,90	3,0	0,90	2,02
9	44,0	2,52	2,69	3,0	0,45	0,99
10	37,5	3,18	3,17	3,0	0,51	1,75

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
11	42,5	2,59	2,84	3,0	0,44	0,71
12	50,0	3,15	3,66	3,0	0,72	1,51
13	45,5	2,91	3,13	3,0	0,55	0,97
14	43,0	2,88	2,87	3,0	0,43	0,89
15	48,0	2,13	2,63	3,0	0,48	0,81
16	41,2	2,78	3,01	3,0	0,40	0,93
17	50,0	3,29	3,64	3,0	0,71	1,83
18	45,5	3,48	3,59	3,0	0,57	1,44
19	44,7	2,90	3,15	3,0	0,63	1,52
20	45,3	3,37	3,50	3,0	0,81	1,27
21	51,0	2,84	3,33	3,0	0,81	1,56
22	42,3	2,81	2,87	3,0	0,44	1,08
23	45,5	2,47	2,57	3,0	0,36	0,78
24	42,5	2,42	2,64	3,0	0,40	0,75
25	52,0	2,90	3,18	3,0	0,62	1,40
26	43,5	3,06	3,43	3,0	0,86	1,90
27	47,5	2,63	2,81	3,0	0,46	1,14
28	40,0	2,84	3,02	3,0	0,39	0,66
29	47,5	2,40	2,67	3,0	0,45	1,11
30	36,5	2,80	2,97	3,0	0,30	0,59
TRETMAN 2 / ponavljanje I						
1	42,5	2,63	2,92	3,0	0,42	1,10
2	44,5	2,43	2,74	3,0	0,40	0,92
3	37,7	2,49	2,79	3,0	0,34	0,57
4	44,0	2,96	3,06	3,0	0,56	1,23
5	46,8	3,08	3,51	3,0	0,67	1,63
6	46,5	2,78	3,06	3,0	0,54	1,28
7	44,5	2,92	3,39	3,0	0,59	1,25
8	44,5	2,92	3,26	3,0	0,65	1,72
9	52,5	3,52	3,76	3,0	0,98	2,24
10	47,5	3,81	3,50	3,0	0,55	1,51
11	51,2	3,02	3,32	3,0	0,59	1,28
12	44,5	2,65	2,89	3,0	0,51	1,04
13	49,0	2,95	3,30	3,0	0,64	1,74
14	46,0	2,70	3,50	3,0	0,73	1,65
15	41,0	2,91	3,09	3,0	0,46	1,27
16	53,5	2,95	3,07	3,0	0,73	1,44
17	48,5	3,16	3,65	3,0	0,83	2,18
18	50,5	2,54	2,68	3,0	0,45	1,02
19	56,0	3,02	2,74	3,0	1,09	2,30

Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
20	50,5	2,76	2,83	3,0	0,66	1,08
21	52,0	3,52	3,59	3,0	0,84	1,81
22	44,5	3,30	3,40	3,0	0,38	1,45
23	51,0	2,70	3,09	3,0	0,57	1,38
24	53,5	2,88	3,36	3,0	0,64	1,35
25	46,3	2,46	3,23	3,0	0,51	1,08
26	33,3	2,96	3,08	3,0	0,37	1,01
27	44,3	2,85	3,11	3,0	0,56	1,28
28	45,5	2,63	2,78	3,0	0,39	0,89
29	38,5	2,74	3,28	3,0	0,43	1,63
30	46,0	2,71	2,85	3,0	0,46	0,92
TRETMAN 2 / ponavljanje II						
1	54,7	2,55	3,17	3,0	0,53	1,48
2	49,0	3,51	3,59	3,0	0,61	1,75
3	49,5	3,57	3,63	3,0	0,82	2,22
4	56,0	2,79	3,33	3,0	0,69	1,79
5	51,5	2,39	3,07	3,0	0,59	1,51
6	46,5	2,52	2,92	3,0	0,47	1,07
7	52,5	2,96	3,82	3,0	0,79	1,79
8	38,5	3,60	3,73	3,0	0,61	1,40
9	49,7	3,04	3,42	3,0	0,71	1,75
10	48,5	3,29	3,57	3,0	0,68	1,63
11	53,5	3,22	3,37	3,0	0,64	1,71
12	51,5	2,50	3,04	3,0	0,47	1,09
13	54,5	3,23	3,40	3,0	0,72	1,65
14	47,0	2,52	2,83	3,0	0,50	0,90
15	49,5	3,08	3,12	3,0	0,57	1,41
16	43,5	3,54	3,42	3,0	0,53	1,48
17	39,5	3,40	3,82	3,0	0,67	1,37
18	51,0	3,53	3,89	3,0	0,89	2,14
19	45,0	2,95	3,12	3,0	0,46	1,46
20	47,5	3,24	3,33	3,0	0,63	1,53
21	46,5	3,50	3,64	3,0	0,57	1,41
22	44,5	2,99	3,33	3,0	0,53	1,36
23	50,5	2,82	3,40	3,0	0,68	1,76
24	39,5	2,65	2,96	3,0	0,48	1,16
25	44,0	2,45	2,95	3,0	0,37	1,03
26	45,0	2,99	3,66	3,0	0,60	1,76
27	38,5	2,57	2,62	3,0	0,28	0,62
28	47,0	2,96	3,80	3,0	0,59	1,55



Tablica 3.1 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
29	46,0	2,93	3,09	3,0	0,50	1,10
30	41,5	2,31	2,87	3,0	0,27	0,59
TRETMAN 2 / ponavljanje III						
1	48,5	2,55	3,15	3,0	0,57	1,18
2	57,5	2,46	3,18	3,0	0,84	1,53
3	53,5	2,94	3,20	3,0	0,67	1,47
4	53,5	3,23	3,47	3,0	0,75	1,73
5	48,2	3,29	3,98	3,0	0,68	1,54
6	45,0	3,07	3,52	3,0	0,65	1,54
7	49,0	2,92	3,70	3,0	0,66	1,48
8	41,5	2,42	3,00	3,0	0,38	0,60
9	56,2	3,10	3,28	3,0	0,78	1,97
10	51,0	3,59	3,80	3,0	0,71	1,75
11	50,0	3,08	3,37	3,0	0,67	1,58
12	42,5	2,64	2,92	3,0	0,45	0,90
13	45,0	3,28	3,44	3,0	0,68	1,47
14	46,5	2,89	3,79	3,0	0,60	1,33
15	43,7	3,35	3,75	3,0	0,79	1,78
16	45,0	3,00	3,07	3,0	0,61	1,46
17	51,0	3,20	3,36	3,0	0,75	1,84
18	59,7	3,31	3,60	3,0	0,83	1,92
19	51,5	2,18	2,39	3,0	0,52	0,79
20	52,5	3,13	3,54	3,0	0,65	1,63
21	43,5	2,81	3,14	3,0	0,53	1,18
22	51,3	2,86	3,55	3,0	0,88	1,71
23	52,0	3,09	3,76	3,0	0,76	2,02
24	46,3	2,80	3,55	3,0	0,67	1,47
25	44,5	2,90	3,44	3,0	0,62	1,73
26	46,0	2,43	2,70	3,0	0,54	0,75
27	44,7	3,81	4,08	3,0	0,59	2,14
28	44,6	2,39	2,94	3,0	0,50	1,29
29	38,5	3,55	3,69	3,0	0,48	1,35
30	49,5	3,00	3,53	3,0	0,74	1,41

Tablica 3.2 Morfološki pokazatelji JEČMA tijekom vegetacije 2021./2022. po tretmanima i ponavljanjima

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
TRETMAN 0 / ponavljanje I						
1	49,0	2,18	2,49	3,0	0,24	0,47
2	59,0	2,66	2,93	4,0	0,38	0,87
3	61,0	2,77	3,46	3,0	0,52	1,02
4	67,0	3,62	3,91	3,0	0,70	1,42
5	64,0	2,67	2,82	4,0	0,51	0,95
6	57,5	2,52	2,84	4,0	0,41	0,82
7	56,5	2,52	2,61	4,0	0,34	0,82
8	61,5	2,54	3,10	4,0	0,65	1,30
9	67,5	3,02	3,38	4,0	0,55	1,16
10	63,0	2,28	3,04	4,0	0,55	1,01
11	48,0	3,01	3,23	3,0	0,26	0,87
12	63,2	2,73	2,90	4,0	0,50	1,01
13	53,0	2,46	2,56	4,0	0,30	0,61
14	64,0	3,53	3,22	3,0	0,57	1,24
15	71,0	3,50	3,27	4,0	0,78	1,37
16	66,0	3,31	3,39	4,0	0,45	1,09
17	59,0	1,59	1,93	5,0	0,31	0,68
18	59,0	2,12	2,53	3,0	0,37	0,81
19	61,5	2,45	2,97	4,0	0,47	1,03
20	64,0	2,84	2,82	4,0	0,46	0,97
21	61,0	1,65	2,37	5,0	0,37	0,85
22	64,5	2,50	2,81	3,0	0,55	1,03
23	61,5	2,70	2,70	4,0	0,42	0,80
24	66,0	3,21	2,80	4,0	0,42	1,02
25	63,5	3,10	3,03	4,0	0,55	1,17
26	64,5	3,08	3,28	4,0	0,61	1,27
27	65,5	2,78	2,95	4,0	0,59	1,26
28	62,0	2,78	3,22	3,0	0,46	1,09
29	65,5	2,80	3,10	4,0	0,67	1,29
30	62,0	2,07	2,28	4,0	0,51	0,94
TRETMAN 0 / ponavljanje II						
1	63,5	3,25	2,87	3,0	0,51	1,21
2	59,5	2,46	2,44	4,0	0,49	0,82
3	71,0	2,92	3,25	4,0	0,93	1,46
4	62,0	2,35	2,93	4,0	0,65	1,06
5	66,0	2,30	3,02	5,0	0,54	1,04
6	67,0	2,75	3,05	4,0	0,61	1,23
7	56,0	1,84	2,35	4,0	0,28	0,55

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
8	61,0	2,41	2,53	4,0	0,43	0,85
9	61,0	2,65	2,45	4,0	0,43	0,93
10	63,0	2,67	2,88	4,0	0,49	0,88
11	65,0	2,94	3,11	4,0	0,52	1,08
12	51,0	2,25	1,91	3,0	0,27	0,69
13	64,0	2,98	3,05	3,0	0,69	1,36
14	64,0	3,21	2,85	4,0	0,39	0,94
15	56,5	2,35	3,03	4,0	0,39	0,82
16	52,0	1,81	2,18	4,0	0,30	0,61
17	60,0	2,85	2,74	4,0	0,40	0,84
18	60,0	2,46	2,40	4,0	0,43	0,90
19	60,0	2,95	3,24	4,0	0,49	1,08
20	63,2	3,18	3,12	4,0	0,51	1,17
21	61,3	2,42	2,97	4,0	0,47	1,01
22	63,5	3,31	2,94	4,0	0,45	1,05
23	53,5	1,40	1,97	5,0	0,29	0,66
24	60,0	3,17	3,39	3,0	0,54	1,23
25	69,0	3,15	3,50	4,0	0,76	1,28
26	65,5	3,10	3,38	4,0	0,64	1,30
27	61,5	2,89	2,99	4,0	0,47	0,97
28	62,0	3,51	3,55	4,0	0,69	1,30
29	65,0	2,98	3,32	4,0	0,63	1,14
30	49,5	2,02	2,40	4,0	0,19	0,49
TRETMAN 0 / ponavljanje III						
1	65,0	2,85	3,21	4,0	0,54	1,09
2	69,0	2,88	3,20	4,0	0,55	1,28
3	57,0	2,57	2,79	4,0	0,34	0,86
4	71,0	2,71	3,41	4,0	0,72	1,04
5	71,0	3,14	3,57	3,0	0,66	1,26
6	62,0	2,70	2,85	4,0	0,43	0,91
7	68,0	2,62	3,59	4,0	0,61	1,20
8	51,5	2,82	2,93	2,0	0,21	1,01
9	65,0	3,48	3,89	4,0	0,61	1,26
10	66,0	3,34	3,72	4,0	0,80	1,37
11	69,0	3,52	3,55	4,0	0,61	0,99
12	61,5	2,93	3,34	4,0	0,43	1,21
13	68,0	3,10	3,54	4,0	0,65	1,23
14	59,5	3,91	3,37	3,0	0,46	1,07
15	64,5	3,64	3,65	3,0	0,50	1,20
16	63,0	2,57	3,62	4,0	0,53	1,18

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
17	62,0	2,71	3,39	4,0	0,37	0,87
18	64,0	2,46	2,97	4,0	0,42	0,89
19	59,5	2,39	2,90	4,0	0,33	0,49
20	67,0	3,48	3,76	4,0	0,57	1,21
21	64,0	3,09	3,03	4,0	0,55	0,97
22	44,0	2,47	2,46	3,0	0,21	0,30
23	72,0	3,31	3,69	5,0	0,77	1,54
24	65,0	2,50	3,11	5,0	0,61	0,90
25	64,5	2,86	3,01	4,0	0,45	0,91
26	59,0	2,41	2,59	3,0	0,29	0,61
27	54,0	2,18	2,47	4,0	0,28	0,64
28	65,5	2,79	3,40	4,0	0,58	1,09
29	69,0	3,54	3,72	3,0	0,51	1,18
30	61,0	3,40	3,59	4,0	0,45	0,92
TRETMAN 1 / ponavljanje I						
1	38,0	3,34	3,39	3,0	0,47	0,96
2	62,0	3,84	3,75	4,0	0,87	1,72
3	57,5	3,73	3,58	3,0	0,48	1,20
4	57,0	2,83	2,84	3,0	0,37	0,82
5	62,5	4,34	3,81	3,0	0,70	1,52
6	59,5	3,52	3,37	3,0	0,48	0,95
7	64,0	3,15	3,01	4,0	0,47	0,88
8	60,0	3,49	2,88	3,0	0,59	1,21
9	63,0	3,73	3,98	3,0	0,52	1,12
10	61,0	2,91	3,97	3,0	0,59	1,41
11	64,0	3,06	3,18	4,0	0,55	1,22
12	62,0	3,54	3,85	4,0	0,68	1,48
13	61,0	2,36	2,73	4,0	0,47	1,01
14	68,0	3,72	3,82	3,0	0,61	1,39
15	62,0	3,13	3,80	4,0	0,67	1,48
16	63,5	3,00	3,33	4,0	0,57	1,14
17	55,5	2,48	3,26	3,0	0,36	0,88
18	66,0	3,30	3,33	3,0	0,52	1,24
19	63,0	2,93	2,80	4,0	0,53	1,20
20	68,0	3,35	3,75	4,0	0,66	1,26
21	58,5	2,93	2,94	4,0	0,56	1,15
22	60,0	3,54	3,84	3,0	0,52	1,14
23	65,0	2,64	3,51	4,0	0,54	0,96
24	60,0	2,86	3,39	4,0	0,45	0,89
25	64,0	2,77	3,60	5,0	0,75	1,26

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
26	58,0	3,89	3,50	3,0	0,52	1,25
27	66,0	3,11	3,61	4,0	0,59	1,33
28	59,0	2,97	3,38	5,0	0,68	1,30
29	58,0	3,01	2,74	3,0	0,45	0,97
30	58,0	2,92	2,90	3,0	0,51	1,22
TRETMAN 1 / ponavljanje II						
1	54,0	3,82	4,19	3,0	0,68	1,50
2	54,5	4,15	3,59	3,0	0,69	1,87
3	58,5	2,92	2,98	3,0	0,45	1,03
4	66,0	2,83	3,42	4,0	0,67	1,10
5	61,0	2,85	3,32	3,0	0,43	0,71
6	48,0	3,98	3,60	2,0	0,56	1,55
7	50,0	3,56	3,62	3,0	0,56	1,41
8	62,5	3,38	3,33	3,0	0,56	1,24
9	58,0	3,25	3,17	3,0	0,39	0,86
10	62,0	3,34	4,01	3,0	0,62	1,33
11	53,5	3,72	3,68	3,0	0,54	1,57
12	62,0	3,29	3,49	3,0	0,48	1,18
13	56,2	2,53	2,73	4,0	0,34	0,67
14	58,0	3,06	3,45	4,0	0,41	1,04
15	63,0	2,60	3,00	4,0	0,50	1,00
16	43,0	2,55	3,01	3,0	0,35	1,13
17	65,0	3,39	3,57	3,0	0,54	1,26
18	61,0	4,33	4,54	3,0	0,75	1,88
19	65,0	3,95	4,09	4,0	0,98	1,97
20	57,0	4,06	4,07	3,0	0,72	1,63
21	55,5	2,71	2,85	3,0	0,38	0,97
22	49,5	2,73	2,93	4,0	0,49	1,34
23	67,0	3,25	3,37	3,0	0,60	1,00
24	56,0	3,30	2,94	3,0	0,44	1,06
25	42,5	2,32	2,72	4,0	0,42	1,25
26	62,5	3,00	3,31	3,0	0,51	1,14
27	54,5	3,57	3,51	3,0	0,58	1,52
28	68,0	3,04	3,53	4,0	0,55	1,10
29	56,0	3,00	2,83	3,0	0,43	1,00
30	45,0	2,64	2,88	3,0	0,40	1,25
TRETMAN 1 / ponavljanje III						
1	62,0	3,42	3,41	3,0	0,61	1,35
2	51,0	2,84	2,40	3,0	0,34	0,83
3	51,5	2,85	2,93	3,0	0,41	0,71

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
4	53,5	2,07	2,73	3,0	0,40	0,74
5	60,0	3,35	2,93	3,0	0,47	1,04
6	66,0	2,74	2,79	4,0	0,49	1,02
7	57,0	3,17	2,93	4,0	0,40	0,76
8	58,5	3,45	3,42	3,0	0,46	1,21
9	61,0	3,59	2,94	3,0	0,48	1,25
10	63,0	5,04	4,03	3,0	0,89	1,91
11	61,5	3,17	3,29	3,0	0,44	1,10
12	65,0	3,41	3,73	4,0	0,63	1,12
13	61,0	3,07	3,25	3,0	0,44	1,02
14	66,0	3,18	3,95	3,0	0,69	1,23
15	66,0	3,38	3,25	4,0	0,69	1,25
16	59,5	3,05	3,11	4,0	0,48	0,93
17	58,5	3,90	3,31	3,0	0,55	1,26
18	60,0	3,11	3,09	3,0	0,44	1,03
19	60,0	2,60	2,79	3,0	0,46	1,04
20	58,5	2,50	2,74	4,0	0,39	0,85
21	54,5	2,91	2,69	3,0	0,36	0,95
22	53,5	3,10	2,80	3,0	0,33	0,79
23	60,0	2,86	3,48	3,0	0,50	1,23
24	63,0	2,90	2,94	4,0	0,60	1,37
25	63,0	3,29	3,07	4,0	0,50	1,07
26	55,5	3,12	3,35	3,0	0,53	1,22
27	47,0	2,15	3,05	4,0	0,39	0,94
28	63,0	3,96	3,70	3,0	0,51	1,08
29	54,0	3,40	2,96	3,0	0,39	0,89
30	58,0	3,15	2,92	3,0	0,46	1,04
TRETMAN 2 / ponavljanje I						
1	69,0	3,15	2,99	4,0	0,58	1,15
2	61,0	1,79	2,13	4,0	0,25	0,57
3	62,0	3,15	3,45	3,0	0,51	1,22
4	66,5	3,55	3,56	4,0	0,50	1,07
5	65,5	3,25	3,54	3,0	0,59	1,32
6	65,5	3,30	2,97	3,0	0,50	1,01
7	72,0	3,34	3,84	4,0	0,70	1,37
8	57,0	2,49	3,13	4,0	0,48	1,33
9	53,3	2,40	2,67	3,0	0,28	0,57
10	67,0	4,12	3,65	3,0	0,58	1,11
11	64,3	3,69	3,39	3,0	0,61	1,46
12	75,0	3,16	3,06	5,0	0,73	1,21

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
13	66,0	2,54	2,77	4,0	0,57	0,60
14	64,3	4,19	3,60	3,0	0,52	1,32
15	60,7	1,88	2,80	4,0	0,39	0,80
16	55,0	2,10	1,61	4,0	0,27	0,68
17	62,5	2,57	2,87	4,0	0,30	0,88
18	70,0	2,66	3,02	4,0	0,58	1,13
19	65,0	3,61	2,97	3,0	0,50	1,24
20	69,0	3,40	3,89	4,0	0,62	1,12
21	70,0	3,39	3,57	4,0	0,63	1,25
22	62,5	2,56	2,52	4,0	0,33	0,74
23	66,0	2,34	3,10	4,0	0,50	0,97
24	55,5	2,87	2,63	3,0	0,35	0,63
25	59,5	2,65	2,36	4,0	0,41	0,83
26	70,5	3,13	3,17	4,0	0,62	1,23
27	69,0	3,74	3,99	3,0	0,70	1,59
28	65,5	2,76	3,37	3,0	0,52	1,15
29	67,5	2,33	3,01	3,0	0,42	0,95
30	60,5	1,90	2,30	3,0	0,39	0,91
TRETMAN 2 / ponavljanje II						
1	61,0	3,55	2,75	3,0	0,56	1,34
2	71,5	3,03	3,22	4,0	0,70	1,38
3	69,0	3,10	3,40	4,0	0,53	1,01
4	72,5	3,00	3,58	4,0	0,65	1,37
5	60,0	3,17	3,01	3,0	0,45	0,97
6	66,0	3,58	2,93	3,0	0,47	1,08
7	64,0	2,58	3,28	4,0	0,50	1,01
8	67,0	3,18	3,57	4,0	0,62	1,20
9	65,0	3,34	3,23	4,0	0,50	1,10
10	69,0	4,22	3,81	3,0	0,56	1,54
11	65,0	4,02	3,20	3,0	0,68	1,40
12	61,0	3,30	3,35	3,0	0,51	1,08
13	65,5	3,62	3,42	3,0	0,69	1,51
14	71,5	3,52	3,56	4,0	0,56	1,20
15	63,0	3,60	3,30	3,0	0,54	1,17
16	57,5	2,71	2,73	3,0	0,39	0,79
17	72,0	3,57	3,43	4,0	0,78	1,49
18	70,0	3,69	3,71	4,0	0,67	1,15
19	75,0	3,89	3,95	4,0	0,98	1,48
20	68,0	3,30	2,95	4,0	0,62	1,21
21	70,5	3,47	3,26	4,0	0,63	1,17

Tablica 3.2 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
22	69,0	4,15	3,02	3,0	0,57	1,33
23	61,0	3,40	2,98	3,0	0,32	1,12
24	67,0	2,97	3,49	4,0	0,61	1,26
25	63,0	3,15	3,43	4,0	0,57	1,20
26	73,0	3,83	3,64	3,0	0,73	1,48
27	58,0	2,57	2,55	4,0	0,35	0,79
28	69,0	2,71	3,37	4,0	0,63	1,26
29	64,0	3,27	3,40	4,0	0,49	1,16
30	59,0	1,83	2,08	4,0	0,33	0,47
TRETMAN 2 / ponavljanje III						
1	60,5	2,92	2,56	3,0	0,35	0,81
2	61,0	3,21	2,84	3,0	0,38	0,89
3	70,0	3,47	3,31	4,0	0,51	1,08
4	69,0	3,06	2,81	4,0	0,55	1,13
5	63,0	3,39	2,92	3,0	0,46	1,11
6	56,0	2,36	2,35	4,0	0,25	0,55
7	66,0	3,54	3,51	3,0	0,49	1,02
8	64,0	3,30	3,47	3,0	0,42	0,99
9	64,0	2,97	3,02	4,0	0,40	0,60
10	62,0	2,98	3,43	3,0	0,42	0,97
11	64,0	3,91	3,93	3,0	0,61	1,41
12	69,5	3,62	3,59	3,0	0,65	1,12
13	66,0	2,68	2,64	3,0	0,41	0,86
14	69,2	3,26	3,51	4,0	0,83	0,74
15	60,0	3,18	3,33	3,0	0,62	1,35
16	58,0	3,56	3,00	3,0	0,51	1,29
17	64,0	2,06	2,62	4,0	0,39	0,76
18	66,5	4,34	3,52	3,0	0,70	1,56
19	63,0	2,62	2,70	3,0	0,38	0,87
20	63,0	2,99	2,97	3,0	0,39	0,77
21	70,0	4,01	3,85	3,0	0,77	1,68
22	62,0	2,91	2,95	3,0	0,46	1,03
23	68,0	2,45	3,08	3,0	0,59	1,05
24	70,0	3,69	3,15	3,0	0,50	1,11
25	70,3	3,60	3,13	3,0	0,67	1,36
26	66,0	2,80	2,81	3,0	0,45	0,94
27	69,0	3,26	2,59	3,0	0,51	1,10
28	64,0	2,84	2,54	3,0	0,44	0,88
29	63,0	2,99	3,31	3,0	0,53	0,77
30	63,0	2,80	3,22	3,0	0,38	0,80



Tablica 3.3 Morfološki pokazatelji RAŽI tijekom vegetacije 2021./2022. po tretmanima i ponavljanjima

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
TRETMAN 0 / ponavljanje I						
1	98,0	3,36	2,72	3,0	0,82	1,37
2	89,5	3,25	2,82	4,0	0,79	1,17
3	106,0	3,63	2,84	4,0	0,96	1,10
4	84,0	2,81	2,46	4,0	0,59	0,73
5	101,0	3,92	3,89	4,0	1,42	1,47
6	103,0	3,82	3,15	4,0	1,10	1,55
7	99,5	4,23	3,79	4,0	0,90	1,73
8	97,0	3,03	2,67	4,0	0,71	1,32
9	105,0	4,28	3,33	4,0	1,38	1,98
10	101,0	3,93	3,19	4,0	1,03	1,87
11	111,0	3,92	3,28	4,0	1,49	1,88
12	104,0	4,07	3,37	4,0	1,13	2,06
13	106,0	3,81	3,10	4,0	1,01	1,73
14	108,0	4,20	3,15	4,0	1,32	2,36
15	82,0	2,93	2,74	4,0	0,65	0,88
16	116,0	3,48	3,40	4,0	1,35	2,15
17	106,0	4,80	3,45	4,0	1,25	2,23
18	100,0	3,48	3,23	4,0	1,03	1,51
19	100,0	4,24	3,30	4,0	1,03	1,93
20	100,0	3,07	2,95	4,0	1,04	1,65
21	82,0	2,99	2,53	4,0	0,60	0,83
22	114,0	4,13	3,28	4,0	1,75	2,24
23	103,0	3,58	3,39	4,0	1,20	1,89
24	93,0	2,63	1,59	4,0	0,58	0,66
25	75,0	3,49	2,29	3,0	0,49	0,65
26	106,0	3,63	3,50	4,0	1,28	2,09
27	112,0	4,01	3,59	4,0	1,70	2,88
28	120,0	4,29	3,24	4,0	1,51	1,91
29	94,0	3,50	2,77	4,0	0,91	1,25
30	93,0	3,39	2,49	4,0	0,83	1,26
TRETMAN 0 / ponavljanje II						
1	105,0	3,14	2,89	4,0	0,97	1,50
2	113,0	3,30	3,36	4,0	1,36	1,87
3	103,0	3,08	2,86	4,0	1,05	1,80
4	100,0	2,88	2,32	4,0	0,78	1,21
5	87,0	2,97	2,68	4,0	0,91	1,29
6	108,0	4,22	3,25	4,0	1,26	1,92
7	111,0	4,54	3,90	5,0	1,80	2,82

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
8	101,0	3,95	2,75	4,0	1,21	2,09
9	88,0	2,34	2,04	4,0	0,53	0,67
10	105,0	4,11	3,15	4,0	1,28	2,11
11	113,0	3,54	3,41	4,0	1,48	2,06
12	119,0	4,30	3,27	4,0	1,49	2,63
13	111,0	4,35	3,82	4,0	1,44	2,26
14	113,0	3,68	3,90	4,0	1,62	2,32
15	76,0	3,11	2,10	5,0	0,50	0,83
16	103,0	3,95	3,15	3,0	1,10	2,01
17	104,0	3,82	3,02	4,0	1,19	2,14
18	87,0	3,11	2,25	4,0	0,82	0,85
19	107,0	3,80	2,70	4,0	1,46	2,10
20	100,0	3,90	3,19	4,0	0,86	1,40
21	92,0	3,67	2,48	4,0	0,88	1,62
22	96,0	3,20	2,49	4,0	0,81	1,31
23	112,0	3,78	3,20	4,0	1,24	1,88
24	102,0	3,50	2,78	4,0	0,84	1,15
25	84,0	3,05	2,41	3,0	0,54	1,02
26	108,0	3,68	3,22	5,0	1,07	1,35
27	99,0	3,02	3,02	4,0	0,82	1,87
28	107,0	3,22	2,75	4,0	0,93	1,34
29	86,0	2,65	2,03	4,0	0,47	0,91
30	109,0	3,65	3,59	5,0	1,37	0,59
TRETMAN 0 / ponavljanje III						
1	110,0	3,10	3,36	4,0	1,59	2,42
2	89,0	3,09	2,53	4,0	0,56	0,72
3	105,0	3,13	3,05	4,0	1,03	1,69
4	107,0	3,51	3,15	4,0	1,36	2,08
5	91,0	2,41	2,31	3,0	0,68	1,29
6	102,0	3,33	2,83	4,0	1,01	1,67
7	107,0	3,73	3,37	4,0	1,24	2,53
8	94,0	3,02	2,42	4,0	0,96	1,87
9	98,0	3,10	2,67	4,0	1,06	1,90
10	111,0	4,30	3,70	4,0	1,43	2,14
11	92,0	3,33	2,56	3,0	0,69	1,01
12	116,0	3,16	2,80	4,0	1,18	1,94
13	100,0	3,36	3,07	4,0	0,94	1,85
14	95,0	3,22	2,52	4,0	0,97	1,38
15	95,0	3,39	2,70	4,0	0,78	1,16
16	107,0	3,68	2,95	5,0	1,20	1,99

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
17	102,0	3,85	3,20	4,0	1,46	0,90
18	108,0	4,03	3,23	4,0	1,31	2,04
19	107,0	4,50	3,41	4,0	1,12	1,93
20	91,0	3,33	2,79	3,0	0,75	1,06
21	113,0	3,66	3,43	4,0	1,30	2,16
22	94,0	3,02	2,65	4,0	0,69	1,04
23	101,0	2,88	2,57	5,0	0,86	1,20
24	92,0	4,20	3,18	4,0	1,22	1,87
25	101,0	3,68	3,16	4,0	1,10	1,73
26	91,0	3,40	3,13	4,0	0,53	0,84
27	78,0	2,10	1,60	4,0	0,37	0,55
28	101,0	3,14	3,11	4,0	1,10	1,70
29	77,0	2,88	2,44	4,0	0,62	0,90
30	83,0	2,82	2,05	3,0	0,49	0,66
TRETMAN 1 / ponavljanje I						
1	118,0	4,04	4,02	5,0	1,40	1,95
2	110,0	3,97	3,24	4,0	1,56	2,46
3	118,0	4,06	3,09	4,0	1,26	1,96
4	130,0	3,59	3,71	5,0	1,50	1,88
5	114,0	3,33	2,59	4,0	1,13	1,86
6	113,0	3,61	2,64	4,0	1,03	1,62
7	103,0	3,11	3,29	4,0	1,07	2,00
8	107,0	4,10	3,59	3,0	1,34	2,31
9	114,0	4,18	3,50	4,0	1,32	2,06
10	116,0	3,81	3,44	4,0	1,27	1,88
11	125,0	3,50	3,04	5,0	1,51	1,87
12	102,0	3,67	2,83	4,0	1,28	1,94
13	124,0	2,73	3,14	5,0	1,08	1,75
14	116,0	3,76	3,13	4,0	1,07	1,21
15	111,0	3,28	2,64	4,0	0,88	1,18
16	110,0	3,98	3,50	4,0	1,08	1,16
17	113,0	1,95	2,20	4,0	1,16	1,85
18	122,0	4,65	3,90	4,0	1,52	1,80
19	120,0	3,55	3,36	5,0	1,43	2,04
20	107,0	4,32	3,09	4,0	1,19	1,60
21	120,0	3,00	3,40	5,0	0,97	1,60
22	110,0	3,86	2,56	4,0	1,12	1,78
23	116,0	3,79	2,99	4,0	1,39	1,74
24	120,0	2,90	2,52	5,0	1,12	1,70
25	112,0	3,50	3,36	5,0	1,22	1,74

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
26	104,0	3,61	3,34	5,0	1,05	1,55
27	98,0	4,09	3,31	4,0	1,17	1,72
28	97,0	3,04	2,54	4,0	0,69	0,94
29	123,0	3,87	4,30	5,0	1,52	2,21
30	102,0	3,76	3,19	4,0	1,08	1,57
TRETMAN 1 / ponavljanje II						
1	122,0	3,53	3,35	5,0	1,13	1,47
2	119,0	3,30	3,37	5,0	1,43	2,01
3	103,0	3,34	2,89	4,0	1,10	1,65
4	104,0	3,55	3,05	4,0	1,03	1,74
5	129,0	4,36	4,46	5,0	1,95	2,70
6	96,0	3,35	2,72	4,0	0,92	1,28
7	102,0	4,07	3,41	4,0	1,43	2,58
8	104,0	3,99	3,86	4,0	1,76	2,54
9	108,0	3,80	3,56	4,0	1,30	1,25
10	120,0	3,41	3,84	5,0	1,47	1,95
11	112,0	3,30	3,06	5,0	0,91	1,11
12	122,0	4,05	3,54	5,0	1,43	2,02
13	121,0	3,24	2,91	5,0	1,16	1,69
14	119,0	3,66	3,19	5,0	1,25	2,14
15	117,0	3,19	3,44	5,0	1,34	1,81
16	98,0	3,43	3,37	5,0	0,82	1,25
17	101,0	3,52	2,82	4,0	1,27	1,77
18	130,0	4,08	3,98	4,0	1,81	2,74
19	120,0	3,93	3,69	5,0	1,62	2,13
20	127,0	3,86	3,97	4,0	1,71	2,33
21	104,0	3,81	3,60	5,0	0,97	1,73
22	123,0	3,74	3,50	4,0	1,53	1,82
23	120,0	3,56	3,64	5,0	1,67	2,69
24	110,0	3,45	2,69	5,0	1,09	1,25
25	120,0	3,16	3,64	5,0	1,23	1,58
26	93,0	3,52	3,23	5,0	0,84	1,31
27	100,0	3,22	3,10	4,0	0,76	1,19
28	117,0	4,46	4,06	4,0	1,90	0,76
29	107,0	3,90	3,74	4,0	1,15	1,84
30	123,0	3,61	3,01	5,0	1,40	1,79
TRETMAN 1 / ponavljanje III						
1	109,0	3,01	3,40	4,0	1,07	1,67
2	103,0	3,63	3,40	4,0	98,00	1,52
3	103,0	2,46	2,76	5,0	0,73	1,21

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
4	108,0	2,71	2,55	5,0	0,54	0,82
5	114,0	3,94	3,84	4,0	1,48	2,49
6	124,0	3,77	3,65	5,0	1,42	1,87
7	83,0	2,93	2,48	4,0	0,66	0,26
8	111,0	3,36	2,04	5,0	0,82	0,88
9	108,0	4,08	2,91	4,0	1,18	1,58
10	127,0	3,51	3,48	5,0	1,39	1,77
11	107,0	4,05	3,65	4,0	1,40	1,96
12	120,0	3,83	4,17	5,0	1,50	2,61
13	122,0	3,98	3,55	5,0	1,59	2,16
14	113,0	4,06	3,62	4,0	1,56	2,23
15	101,0	3,27	3,64	4,0	1,14	1,91
16	116,0	3,76	3,57	5,0	1,50	2,30
17	110,0	3,92	3,17	4,0	1,20	1,99
18	108,0	3,36	3,61	4,0	1,12	1,49
19	108,0	3,24	3,16	5,0	0,97	1,43
20	128,0	4,08	3,82	5,0	1,58	2,24
21	111,0	3,77	3,34	4,0	1,36	1,57
22	104,0	4,19	3,65	5,0	1,34	1,43
23	127,0	3,83	3,92	4,0	1,93	2,65
24	113,0	3,79	3,24	4,0	1,24	1,89
25	123,0	3,80	3,46	5,0	1,46	2,10
26	120,0	3,21	3,90	5,0	1,43	1,66
27	116,0	3,26	3,30	5,0	1,18	1,68
28	106,0	3,39	2,87	4,0	0,92	1,34
29	107,0	3,27	3,27	5,0	0,01	1,28
30	104,0	2,99	3,37	4,0	0,85	0,97
TRETMAN 2 / ponavljanje I						
1	106,0	4,24	4,16	4,0	1,23	2,08
2	112,0	4,25	3,27	5,0	1,27	1,73
3	103,0	4,34	3,30	4,0	1,08	1,67
4	104,0	3,46	2,62	4,0	0,73	1,08
5	108,0	4,22	4,21	4,0	1,03	1,43
6	103,0	2,83	2,72	4,0	0,75	1,27
7	99,0	4,01	3,77	4,0	0,92	1,28
8	113,0	4,63	3,71	4,0	1,48	2,25
9	107,0	3,60	3,08	4,0	0,92	1,47
10	120,0	4,35	3,74	5,0	1,59	2,19
11	102,0	3,94	3,45	4,0	1,11	1,72
12	100,0	3,40	2,70	4,0	0,83	1,47

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
13	106,0	3,60	3,36	4,0	0,96	1,79
14	92,0	2,82	2,72	4,0	0,51	0,73
15	105,0	2,88	2,49	5,0	0,82	1,01
16	94,0	3,19	3,37	4,0	0,73	0,92
17	106,0	3,42	2,48	4,0	0,88	0,97
18	107,0	3,97	3,40	4,0	1,22	2,05
19	105,0	3,89	3,43	4,0	1,25	1,88
20	100,0	3,94	3,20	3,0	0,94	1,72
21	102,0	3,81	3,25	4,0	0,90	1,40
22	107,0	3,18	3,04	4,0	0,82	0,93
23	111,0	3,63	3,61	4,0	1,08	1,61
24	104,0	3,44	3,52	4,0	0,83	1,72
25	116,0	4,07	3,91	4,0	2,02	0,89
26	108,0	3,36	2,96	4,0	0,98	1,50
27	97,0	3,65	2,58	4,0	0,76	1,31
28	105,0	3,54	3,07	4,0	1,05	1,73
29	106,0	3,76	2,98	4,0	1,01	1,80
30	107,0	3,14	3,21	4,0	0,94	1,57
TRETMAN 2 / ponavljanje II						
1	103,0	3,69	2,57	4,0	0,83	1,43
2	122,0	4,03	3,53	4,0	1,22	1,63
3	125,0	3,84	3,84	5,0	1,60	0,62
4	95,0	2,73	2,61	4,0	0,52	0,60
5	108,0	4,47	3,67	4,0	1,12	1,94
6	110,0	3,27	3,71	5,0	1,11	1,95
7	101,0	3,27	2,29	4,0	0,53	0,82
8	107,0	3,32	2,25	5,0	1,00	1,02
9	111,0	4,20	3,24	4,0	1,12	1,83
10	116,0	3,48	3,24	5,0	1,57	0,55
11	102,0	3,53	2,99	3,0	0,92	1,47
12	97,0	2,70	2,53	4,0	0,64	1,07
13	106,0	3,37	2,90	4,0	0,90	1,29
14	115,0	3,39	3,51	5,0	1,32	1,95
15	117,0	4,03	3,29	4,0	1,21	2,00
16	107,0	3,52	3,57	3,0	1,10	1,35
17	108,0	3,50	3,85	4,0	1,26	1,68
18	95,0	3,46	3,82	4,0	0,79	1,15
19	101,0	3,74	3,21	4,0	0,99	1,54
20	112,0	3,90	3,83	4,0	1,28	2,18
21	95,0	3,66	3,13	4,0	0,84	1,26

Tablica 3.3 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
22	88,0	2,05	2,51	3,0	0,43	0,70
23	103,0	3,29	3,21	5,0	0,83	1,11
24	105,0	3,77	4,03	4,0	1,36	1,88
25	122,0	4,68	4,08	5,0	1,81	2,33
26	104,0	3,89	3,64	4,0	0,83	1,42
27	105,0	2,88	2,71	4,0	0,44	0,69
28	111,0	3,65	2,62	3,0	0,92	1,09
29	110,0	4,14	3,69	4,0	1,09	1,29
30	107,0	3,37	2,62	5,0	0,85	1,23
TRETMAN 2 / ponavljanje III						
1	112,0	3,70	3,28	4,0	1,19	1,92
2	103,0	4,06	3,56	4,0	1,58	2,54
3	94,0	3,05	2,52	4,0	0,73	0,67
4	111,0	3,44	3,36	5,0	1,31	1,42
5	103,0	3,94	3,35	4,0	1,15	1,86
6	117,0	3,15	3,40	4,0	1,28	1,81
7	110,0	4,15	3,57	3,0	1,19	2,00
8	109,0	4,05	3,84	4,0	1,26	2,17
9	115,0	4,60	3,97	4,0	1,41	2,07
10	102,0	4,01	3,44	4,0	0,84	1,22
11	100,0	3,57	2,85	4,0	0,72	1,10
12	121,0	4,22	3,66	4,0	1,48	2,26
13	91,0	2,78	2,38	4,0	0,51	0,69
14	101,0	3,05	2,72	4,0	0,74	0,91
15	110,0	3,51	2,88	5,0	1,00	1,99
16	101,0	2,80	3,07	4,0	0,76	0,92
17	87,0	3,60	2,94	4,0	0,61	0,89
18	104,0	3,19	3,55	4,0	0,84	1,29
19	109,0	3,47	3,07	3,0	1,20	1,90
20	73,0	3,47	3,26	4,0	0,47	0,62
21	100,0	3,84	2,93	4,0	0,60	0,93
22	102,0	3,03	3,20	4,0	0,84	1,55
23	91,0	3,29	2,95	4,0	0,56	0,64
24	112,0	3,81	2,96	5,0	0,98	1,56
25	109,0	3,66	3,63	4,0	1,07	1,37
26	83,0	2,42	2,48	3,0	0,50	0,49
27	77,0	2,94	3,33	4,0	0,47	0,79
28	90,0	2,67	2,45	4,0	0,37	0,41
29	90,0	2,46	2,13	4,0	0,57	0,60
30	78,0	2,31	2,40	4,0	0,33	0,45

Tablica 3.4 Morfološki pokazatelji ZOBI tijekom vegetacije 2021./2022. po tretmanima i ponavljanjima

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
TRETMAN 0 / ponavljanje I						
1	52,0	2,41	2,68	3,0	1,34	0,94
2	57,5	3,57	3,81	3,0	2,40	1,12
3	51,0	3,85	3,39	3,0	1,64	1,06
4	54,0	3,00	2,89	3,0	1,57	0,97
5	53,0	4,54	3,77	3,0	1,85	1,65
6	55,5	4,85	4,51	3,0	2,61	2,38
7	52,5	4,03	3,75	3,0	1,83	1,19
8	56,0	2,56	3,49	4,0	1,24	0,78
9	57,0	3,70	4,36	4,0	2,17	1,46
10	61,3	3,85	3,78	4,0	1,03	2,65
11	53,0	4,00	3,74	4,0	1,91	2,82
12	62,0	2,67	2,63	4,0	0,71	1,57
13	51,2	2,63	3,34	3,0	0,97	0,84
14	49,0	4,85	3,93	3,0	2,49	2,43
15	49,0	3,78	2,99	3,0	1,28	1,40
16	51,0	3,98	3,84	3,0	0,89	1,10
17	55,0	3,87	3,60	3,0	2,79	1,75
18	53,0	4,93	4,30	3,0	2,30	1,64
19	45,6	3,73	3,51	3,0	1,69	1,14
20	57,0	3,30	3,39	3,0	1,38	1,34
21	49,0	2,88	2,86	4,0	1,07	0,58
22	55,0	3,90	3,99	4,0	2,51	2,13
23	53,0	2,80	2,92	3,0	1,51	0,85
24	48,5	3,70	2,97	3,0	1,45	0,74
25	47,0	3,25	3,18	4,0	1,12	0,85
26	53,5	3,92	3,37	3,0	1,94	1,44
27	46,0	3,82	2,88	3,0	1,26	1,24
28	52,0	4,11	4,23	4,0	2,26	1,79
29	57,5	3,22	3,11	3,0	1,71	1,16
30	54,5	2,74	2,76	4,0	1,31	0,54
TRETMAN 0 / ponavljanje II						
1	59,0	2,96	3,56	4,0	1,68	1,03
2	41,0	2,75	2,73	4,0	0,83	0,52
3	49,0	3,15	3,60	4,0	0,92	0,58
4	53,0	5,02	4,02	3,0	3,37	2,18
5	58,0	3,72	3,27	4,0	2,89	2,17
6	51,0	4,28	3,53	3,0	2,77	2,16
7	52,0	2,64	2,92	4,0	1,52	0,75



Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
8	39,0	2,97	2,33	3,0	0,80	1,00
9	51,0	3,85	3,29	3,0	1,22	0,97
10	50,0	2,72	2,38	4,0	0,66	0,36
11	61,0	2,64	2,22	4,0	2,08	2,12
12	49,5	3,60	2,78	4,0	1,20	1,27
13	46,5	3,66	2,80	3,0	0,97	1,36
14	54,5	4,29	2,74	4,0	2,03	1,52
15	57,6	3,75	3,04	3,0	1,52	1,09
16	52,0	3,32	3,14	4,0	1,44	0,78
17	61,5	4,91	4,22	4,0	2,60	1,78
18	47,0	3,86	2,93	3,0	0,80	1,57
19	53,5	4,94	3,95	3,0	1,25	2,58
20	51,0	4,26	4,09	3,0	2,73	1,13
21	51,5	3,67	3,20	4,0	1,92	1,32
22	50,0	3,12	2,44	3,0	1,73	0,62
23	61,5	4,92	4,16	4,0	3,28	2,34
24	51,0	5,20	3,89	3,0	3,59	4,19
25	59,0	3,56	3,59	5,0	2,22	1,55
26	62,0	4,01	4,01	4,0	3,69	1,63
27	47,0	3,70	2,80	4,0	1,60	0,97
28	59,2	3,27	3,11	4,0	2,73	1,08
29	67,0	4,96	4,22	4,0	3,67	1,80
30	59,0	4,07	3,76	4,0	2,70	1,36
TRETMAN 0 / ponavljanje III						
1	49,0	3,59	3,07	3,0	1,64	1,14
2	58,0	3,52	2,59	4,0	1,73	0,83
3	47,0	3,55	3,18	4,0	1,22	0,79
4	51,5	3,38	2,58	3,0	1,55	0,90
5	51,0	4,02	3,10	4,0	0,95	1,31
6	62,0	3,49	3,41	5,0	2,52	1,04
7	52,0	3,03	2,58	4,0	1,73	1,08
8	55,3	3,55	3,01	3,0	1,83	1,34
9	68,0	3,12	2,80	4,0	1,26	0,54
10	50,0	3,75	3,58	4,0	2,40	1,35
11	52,0	4,38	4,15	4,0	3,26	2,02
12	60,0	4,45	4,32	4,0	4,04	1,75
13	58,5	3,35	3,40	4,0	2,22	0,99
14	48,5	3,49	2,70	4,0	1,55	0,60
15	50,5	3,04	3,04	4,0	1,73	1,13
16	58,3	3,65	3,16	4,0	2,23	1,10

Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
17	61,0	4,09	3,91	4,0	2,61	1,64
18	54,5	4,47	3,56	3,0	2,80	1,69
19	58,5	4,26	3,91	4,0	3,12	2,13
20	57,5	3,15	3,59	4,0	1,98	1,28
21	59,0	3,18	3,48	4,0	2,22	0,90
22	61,5	4,23	3,84	4,0	3,39	1,68
23	53,5	3,56	3,30	5,0	2,26	0,37
24	54,0	5,44	3,89	4,0	3,52	1,94
25	47,0	4,61	3,89	4,0	2,41	2,70
26	52,5	3,42	3,35	3,0	2,25	1,14
27	54,0	4,11	3,05	4,0	1,55	1,46
28	54,5	3,90	2,71	4,0	1,75	1,11
29	60,0	4,32	4,22	4,0	5,14	1,40
30	55,0	5,11	4,35	4,0	4,21	2,07
TRETMAN 1 / ponavljanje I						
1	66,0	3,84	3,45	4,0	1,00	1,24
2	60,0	4,38	3,20	4,0	1,93	1,24
3	66,0	4,30	3,15	4,0	2,78	0,93
4	57,3	3,86	3,21	4,0	3,15	2,34
5	50,0	2,46	2,25	4,0	1,28	1,79
6	57,0	3,78	3,20	3,0	1,04	1,24
7	62,0	3,75	3,47	4,0	1,66	0,85
8	51,5	2,55	2,41	3,0	0,85	0,95
9	58,0	4,39	2,79	4,0	1,94	1,07
10	59,0	3,95	3,24	4,0	2,27	1,47
11	66,5	3,02	2,76	4,0	1,88	1,04
12	59,0	4,53	3,57	4,0	2,70	1,92
13	67,5	4,27	3,50	4,0	2,56	1,42
14	58,0	4,70	3,93	4,0	1,99	2,11
15	54,0	4,12	3,35	4,0	2,51	1,37
16	62,0	3,43	2,52	4,0	2,08	0,77
17	69,0	3,69	3,41	5,0	2,47	1,65
18	63,0	3,70	3,40	4,0	2,15	0,91
19	66,5	3,56	3,14	4,0	1,65	0,93
20	59,0	3,49	3,62	4,0	1,42	1,19
21	58,0	4,34	3,56	4,0	2,77	1,87
22	57,0	3,39	3,94	4,0	2,76	1,21
23	63,3	4,34	3,70	4,0	2,75	1,45
24	61,0	4,38	4,29	4,0	3,05	1,62
25	65,0	5,13	4,41	4,0	3,97	1,57

Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
26	77,0	4,80	4,53	4,0	4,89	1,76
27	60,0	4,46	3,60	4,0	2,68	1,78
28	66,0	4,65	4,31	4,0	3,01	1,30
29	68,0	3,45	3,05	4,0	2,05	0,84
30	66,0	5,02	4,38	4,0	3,75	1,65
TRETMAN 1 / ponavljanje II						
1	69,0	4,14	3,23	4,0	3,13	1,24
2	59,5	3,28	3,43	3,0	1,62	1,51
3	60,0	2,76	2,37	5,0	1,37	0,88
4	60,0	3,91	3,36	4,0	1,86	1,56
5	57,5	4,04	3,26	4,0	1,92	2,09
6	56,0	4,20	3,11	4,0	2,19	1,61
7	64,0	4,46	4,10	5,0	3,36	2,70
8	52,5	3,96	2,90	4,0	1,34	1,29
9	60,0	4,10	3,79	4,0	3,20	2,73
10	60,0	2,62	3,20	3,0	2,35	1,71
11	65,5	4,17	3,41	4,0	3,14	1,56
12	56,5	3,70	3,69	3,0	1,63	1,57
13	54,0	4,78	4,21	4,0	2,54	1,34
14	60,0	4,28	3,45	4,0	2,71	1,79
15	58,0	4,32	3,82	4,0	2,37	2,22
16	52,0	3,48	2,92	4,0	1,52	1,34
17	59,0	4,15	3,90	4,0	2,78	1,52
18	66,7	4,08	3,58	4,0	3,16	1,94
19	55,0	3,85	2,80	4,0	2,09	1,36
20	55,5	3,07	2,37	4,0	1,51	0,90
21	63,0	4,80	4,44	4,0	3,61	1,78
22	60,0	3,56	3,67	4,0	1,80	1,24
23	57,0	4,79	4,66	4,0	3,43	2,14
24	53,5	4,31	3,84	4,0	2,68	1,40
25	61,0	4,10	3,43	4,0	1,29	1,13
26	54,0	2,83	3,16	4,0	1,82	1,09
27	52,0	3,32	2,94	4,0	1,44	1,32
28	55,5	3,57	3,45	4,0	1,97	0,90
29	50,0	3,65	2,94	4,0	1,87	0,97
30	62,0	3,85	4,15	4,0	3,10	1,12
TRETMAN 1 / ponavljanje III						
1	59,0	3,49	3,35	4,0	2,03	1,83
2	60,0	3,93	4,20	5,0	3,75	2,38
3	62,0	3,86	3,52	4,0	2,45	1,50

Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
4	62,0	4,35	4,14	4,0	1,80	2,34
5	65,0	4,47	4,29	4,0	3,95	3,14
6	58,0	3,72	3,17	4,0	2,32	1,41
7	61,0	3,44	3,54	4,0	2,27	1,36
8	54,0	4,35	3,61	4,0	1,87	1,21
9	57,5	3,81	4,08	4,0	2,29	2,12
10	69,5	4,37	4,01	4,0	4,23	1,54
11	71,0	3,26	3,80	5,0	3,81	1,93
12	59,7	3,70	4,01	4,0	2,81	1,81
13	54,0	2,74	3,22	4,0	1,43	0,95
14	66,2	4,32	4,03	4,0	3,63	2,01
15	56,0	3,65	3,44	4,0	1,85	1,13
16	57,0	4,30	4,15	4,0	3,18	2,05
17	61,0	3,43	3,26	4,0	2,39	1,51
18	52,0	4,75	4,00	3,0	1,80	2,00
19	96,0	4,66	3,76	4,0	3,36	1,94
20	56,0	4,13	4,10	4,0	2,52	1,26
21	52,0	3,54	3,22	3,0	1,60	1,23
22	60,0	3,93	3,44	4,0	2,06	1,03
23	61,0	3,44	3,24	4,0	2,35	1,58
24	56,0	3,96	3,44	4,0	1,90	1,22
25	56,0	3,76	3,01	4,0	1,76	1,65
26	54,0	3,21	2,75	4,0	1,52	1,13
27	60,5	3,95	3,24	4,0	2,15	1,10
28	56,0	2,87	3,13	4,0	1,61	1,51
29	60,0	3,80	4,10	4,0	3,78	3,02
30	55,5	3,54	3,15	4,0	1,78	1,38
TRETMAN 2 / ponavljanje I						
1	62,0	4,07	3,23	4,0	1,81	1,40
2	59,5	3,80	4,35	4,0	2,15	1,38
3	63,5	4,85	4,17	3,0	3,06	1,81
4	60,0	4,25	3,70	4,0	1,66	1,61
5	65,0	4,28	3,86	4,0	2,27	1,83
6	55,5	3,55	3,31	4,0	0,81	1,13
7	61,0	3,93	3,36	4,0	3,08	1,45
8	55,5	3,44	3,38	4,0	2,02	1,46
9	5,5	5,02	3,89	3,0	1,18	1,79
10	62,0	3,91	3,93	4,0	2,18	1,42
11	56,0	4,30	3,50	3,0	1,62	1,22
12	60,5	3,70	4,15	5,0	2,96	1,88

Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
13	59,5	4,16	3,57	4,0	2,37	1,21
14	60,0	3,78	3,25	3,0	2,06	1,64
15	60,5	3,70	3,64	4,0	2,17	1,42
16	54,5	3,53	2,62	3,0	0,55	0,86
17	54,0	3,33	3,06	4,0	0,99	0,88
18	60,0	4,54	4,41	4,0	4,48	1,95
19	52,0	2,97	2,70	4,0	1,45	0,85
20	63,5	3,35	2,92	4,0	0,95	1,14
21	69,0	4,77	4,42	4,0	4,44	1,74
22	64,0	5,41	4,33	4,0	3,73	2,26
23	67,0	4,66	4,60	4,0	2,96	1,65
24	65,0	4,21	2,99	4,0	2,42	1,63
25	72,0	3,97	3,75	5,0	2,86	1,77
26	57,5	4,47	3,33	3,0	2,45	2,38
27	58,7	4,65	4,08	4,0	2,36	2,27
28	56,5	3,92	3,30	4,0	1,25	1,50
29	59,0	3,16	3,22	4,0	1,57	1,37
30	60,5	3,88	3,17	4,0	2,09	1,24
TRETMAN 2 / ponavljanje II						
1	57,5	3,26	3,27	4,0	1,76	1,42
2	60,0	4,32	4,53	4,0	3,45	2,61
3	61,5	4,06	3,54	4,0	2,58	1,49
4	69,0	4,18	3,69	4,0	2,50	1,66
5	68,0	3,75	4,46	4,0	4,08	2,29
6	66,3	4,13	4,30	5,0	2,63	1,41
7	70,5	3,69	3,77	5,0	2,90	1,78
8	65,0	4,03	3,69	4,0	2,58	1,68
9	69,5	3,77	3,58	5,0	2,56	1,69
10	63,5	3,73	3,58	4,0	2,59	1,30
11	63,0	3,12	3,50	4,0	2,65	1,58
12	71,0	3,67	3,52	5,0	2,03	1,53
13	61,0	3,70	3,27	3,0	1,53	0,95
14	55,5	4,70	4,44	4,0	3,79	2,91
15	52,5	4,77	4,10	4,0	3,08	2,45
16	54,0	4,41	3,73	4,0	3,04	2,00
17	68,5	5,03	5,14	5,0	8,25	3,99
18	53,5	4,40	3,45	4,0	2,34	1,52
19	59,5	3,55	3,29	4,0	2,66	1,77
20	61,0	4,09	4,07	4,0	3,16	2,62
21	53,0	3,91	3,57	4,0	1,59	1,47

Tablica 3.4 Nastavak

Broj uzorka	Visina vlati (cm)	Promjer – baza (mm)	Promjer – sredina (mm)	Broj nodija	Masa vlati (g)	Masa klasa (g)
22	64,0	3,37	3,94	4,0	2,64	2,18
23	60,5	4,17	3,98	4,0	2,82	2,18
24	56,5	2,68	2,65	4,0	1,35	0,98
25	57,0	5,16	4,41	3,0	2,76	2,04
26	51,0	3,87	2,64	4,0	1,66	1,34
27	50,0	4,62	3,49	4,0	1,55	1,56
28	66,0	3,70	3,62	3,0	2,72	1,60
29	66,5	5,41	4,24	5,0	3,33	2,32
30	59,5	4,19	3,72	4,0	2,60	2,08
TRETMAN 2 / ponavljanje III						
1	61,0	4,40	3,60	4,0	3,14	1,57
2	61,0	4,40	3,74	4,0	2,41	1,78
3	60,0	4,29	3,45	4,0	2,04	1,72
4	63,0	3,60	3,70	4,0	3,09	1,85
5	61,0	4,39	4,98	4,0	5,09	3,19
6	65,5	3,41	3,62	4,0	2,67	1,37
7	57,0	4,67	4,85	4,0	3,13	1,99
8	65,0	5,09	4,33	4,0	3,70	1,54
9	51,5	5,13	4,35	3,0	2,48	2,21
10	60,0	4,42	4,57	4,0	2,14	2,49
11	60,5	4,10	3,95	4,0	2,21	1,44
12	61,0	3,94	3,51	4,0	2,57	1,81
13	63,0	3,94	3,52	4,0	2,48	1,29
14	64,0	4,32	3,95	4,0	1,89	1,75
15	66,5	3,29	3,77	5,0	2,15	1,29
16	67,0	4,35	3,36	4,0	2,95	1,70
17	62,0	4,59	4,16	4,0	2,73	2,09
18	64,5	4,98	3,76	4,0	2,98	2,10
19	51,0	3,67	3,25	3,0	1,84	2,12
20	68,5	4,23	4,06	4,0	3,40	1,58
21	68,0	3,71	3,99	5,0	3,42	2,70
22	57,5	3,33	3,18	4,0	2,26	1,31
23	72,0	5,66	5,29	4,0	4,86	1,35
24	69,5	3,32	3,51	4,0	2,65	1,17
25	57,0	3,52	3,05	3,0	1,85	1,44
26	61,5	4,10	3,77	4,0	2,62	1,89
27	63,0	4,17	4,55	4,0	3,24	1,57
28	63,0	4,72	3,77	5,0	3,00	1,69
29	63,5	4,91	4,46	4,0	5,15	2,09
30	66,0	3,45	3,93	4,0	2,95	1,60

### 3.3. Rezultati kemijske analize

Tijekom 2. izvještajnog razdoblja napravljene su kemijske analize biljnog materijala (stabljike žitarica) posijanih u prošlom izvještajnom razdoblju. Nakon uzimanja uzoraka u polju isti su dosušeni, samljeveni i dostavljeni Centralnom analitičkom laboratoriju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Analiza je napravljena pomoću uređaja ICP-OES - PerkinElmer Optima 2100DV, a rezultati su prikazani u Tablici 3.5.

Tablica 3.5 Rezultati kemijske analize stabljike žitarica

Laboratorijski broj	Interna oznaka uzorka	Kultura	Biljni dio	Ca mg/Kg	K mg/Kg	P mg/Kg	C %	N %
42470	T0 - 1	Pšenica	Stabljika	1388	13734	424,2	43,30	0,41
42471	T0 - 2	Pšenica	Stabljika	1504	14906	391,9	43,71	0,35
42472	T0 - 3	Pšenica	Stabljika	1418	14455	366,8	43,29	0,34
42473	T1 - 1	Pšenica	Stabljika	1935	17605	590,5	42,97	0,48
42474	T1 - 2	Pšenica	Stabljika	1660	17567	521,6	42,55	0,45
42475	T1 - 3	Pšenica	Stabljika	1673	15226	545,3	43,08	0,47
42476	T2 - 1	Pšenica	Stabljika	1785	16531	352,8	43,11	0,34
42477	T2 - 2	Pšenica	Stabljika	1895	17986	452,0	42,56	0,39
42478	T2 - 3	Pšenica	Stabljika	1700	15366	368,8	43,46	0,33
42479	T0 - 1	Ječam	Stabljika	2838	15904	870,6	43,19	0,46
42480	T0 - 2	Ječam	Stabljika	1991	15379	689,3	43,28	0,38
42481	T0 - 3	Ječam	Stabljika	2781	17013	736,0	42,85	0,41
42482	T1 - 1	Ječam	Stabljika	2492	18670	608,4	42,62	0,42
42483	T1 - 2	Ječam	Stabljika	2920	19419	668,1	43,04	0,55
42484	T1 - 3	Ječam	Stabljika	3172	16096	928,8	42,84	0,46
42485	T2 - 1	Ječam	Stabljika	2100	16275	560,5	43,18	0,26
42486	T2 - 2	Ječam	Stabljika	2551	17758	760,7	43,10	0,32
42487	T2 - 3	Ječam	Stabljika	2678	17148	924,4	42,89	0,30
42488	T0 - 1	Raž	Stabljika	2827	20970	738,5	43,53	0,30
42489	T0 - 2	Raž	Stabljika	2756	21715	305,8	43,66	0,32
42490	T0 - 3	Raž	Stabljika	2750	18951	255,1	43,69	0,31
42491	T1 - 1	Raž	Stabljika	2784	22928	440,0	43,31	0,30
42492	T1 - 2	Raž	Stabljika	2518	19903	287,6	43,87	0,29
42493	T1 - 3	Raž	Stabljika	2569	24713	265,0	43,09	0,30
42494	T2 - 1	Raž	Stabljika	2875	22641	356,2	43,52	0,33
42495	T2 - 2	Raž	Stabljika	3096	22395	443,9	43,32	0,35
42496	T2 - 3	Raž	Stabljika	3646	21915	384,9	43,53	0,37
42497	T0 - 1	Zob	Stabljika	3871	26357	368,1	42,65	0,46
42498	T0 - 2	Zob	Stabljika	3357	27375	341,9	42,28	0,46
42499	T0 - 3	Zob	Stabljika	4153	24790	425,7	42,34	0,48
42500	T1 - 1	Zob	Stabljika	3848	25874	250,9	42,09	0,35
42501	T1 - 2	Zob	Stabljika	4111	27560	625,9	41,63	0,43

Tablica 3.5 Nastavak

Laboratorijski broj	Interna oznaka uzorka	Kultura	Biljni dio	Ca mg/Kg	K mg/Kg	P mg/Kg	C %	N %
42502	T1 - 3	Zob	Stabljika	3971	27929	365,5	41,62	0,47
42503	T2 - 1	Zob	Stabljika	3832	26957	295,2	42,13	0,43
42504	T2 - 2	Zob	Stabljika	4292	27413	481,5	42,13	0,44
42505	T2 - 3	Zob	Stabljika	4187	25504	371,8	41,77	0,36
ERM CD281	izmjerena koncentracija certificiranog materijala			6373	33749	2762,0	mg/kg	
	referentna vrijednost certificiranog materijala			6300	34000	2800	mg/kg	

Koncentracija kalija je u prosjeku bila najniža kod pšenice (1,593 mg/kg), zatim ječma (1,707 mg/kg), raži (2,179 mg/kg) dok je kod zobi bila najveća i iznosila je 2,664 (mg/kg). Koncentracija kalcija je također bila najniža kod pšenice (0,166 mg/kg), ječma (0,261 mg/kg), raži (0,287 mg/kg), a najveća kod zobi (0,396 mg/kg). S druge strane, koncentracija fosfora je bila najniža kod raži i zobi (0,039 mg/kg), a najviša kod pšenice (0,045 mg/kg) i ječma (0,075 mg/kg). Koncentracija dušika je bila najmanja kod raži (0,318 %), pšenice i ječma (0,395 %) i zobi (0,429 %).

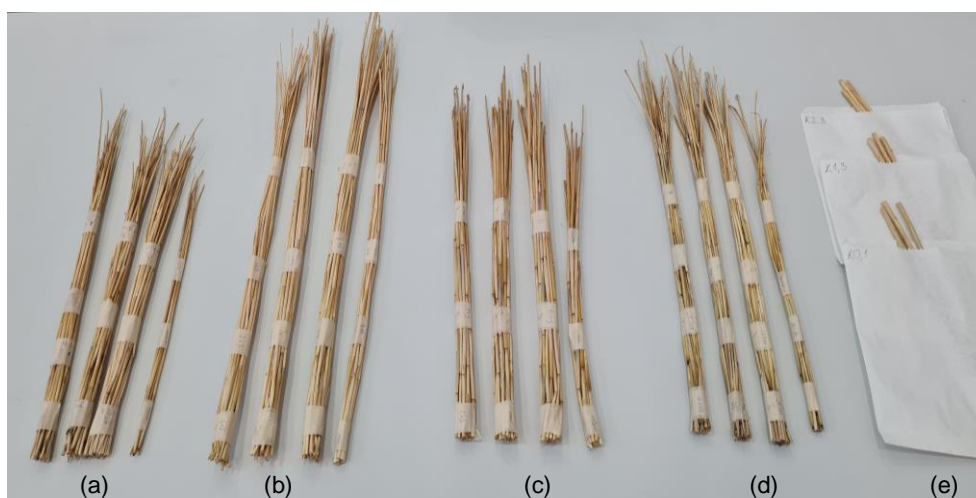


## 4. Ispitivanje vlačne čvrstoće vlakana

Ispitivanja vlačne čvrstoće vlakana ratarskih kultura i industrijske konoplje provedena su u laboratoriju za konstrukcije na Građevinskom fakultetu u Rijeci. Ispitivanjima je obuhvaćeno pet ratarskih kultura: pšenica, raž, zob, ječam i industrijska konoplja.

### 4.2. Materijal i priprema uzoraka

Prvi dio uzoraka (pšenice, raži, zobi i ječma) za ispitivanja vlačne čvrstoće preuzeti su dana 21.10.2022. godine, a drugi dio uzoraka industrijske konoplje preuzet je 7.11.2022. godine (Slika 4.1). Dostavljene su po tri grupe uzoraka za pšenicu, raž, zob i ječam označene kao T0, T1, T2, te tri grupe uzoraka industrijske konoplje označene K0,1, K1,3 i K2,3. Uzorkovanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.



Slika 4.2 Dostavljeni uzorci (a) pšenice, (b) raži, (c) zobi, (d) ječma i (e) industrijske konoplje

Uzorci za ispitivanja vlačne čvrstoće označeni su kao XY-Z. Prva oznaka X definira vrstu ratarske kulture kako je prikazano u Tablici 4.1, druga oznaka Y definira tretman T0, T1, T2 (za pšenicu, raž, zob i ječam), te K0,1, K1,3 i K2,3 (industrijska konoplja) kako je prikazano u Tablici 4.2, a treća oznaka Z definira broj uzorka koji ide od 1 do 6 za uzorke pšenice, raži, zobi i ječma, te 1 do za uzorke konoplje.

Tablica 4.1 Označavanje ratarske kulture

Vrsta ratarske kulture	Oznaka
Pšenica (eng. <b>W</b> heat)	W
Raž (eng. <b>R</b> ye)	R
Zob (eng. <b>O</b> at)	O
Ječam (eng. <b>B</b> arely)	B
Industrijska konoplja (eng. <b>I</b> ndustrial <b>H</b> emp)	H

Tablica 4.2 Oznaka tretmana

Prihrana	Oznaka
T0	0
T1	1
T2	2
K0,1	01
K1,3	13
K2,3	23



(a)

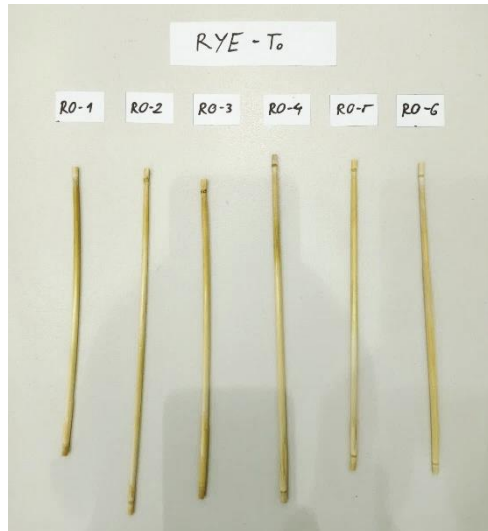


(b)



(c)

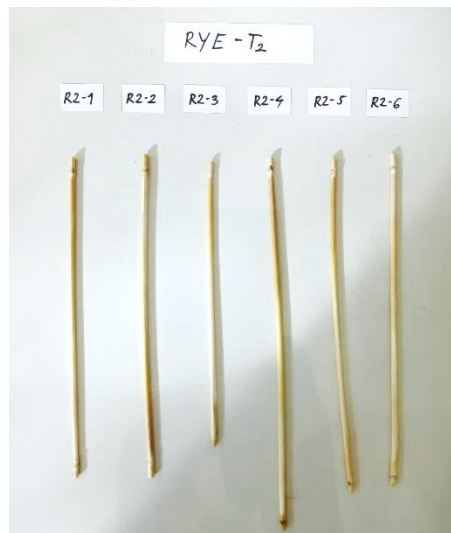
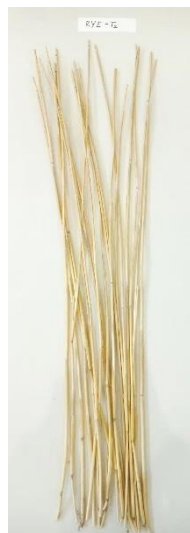
Slika 4.2 Uzorci pšenice (W) i tretmana a) T0, b) T1, c) T2



(a)

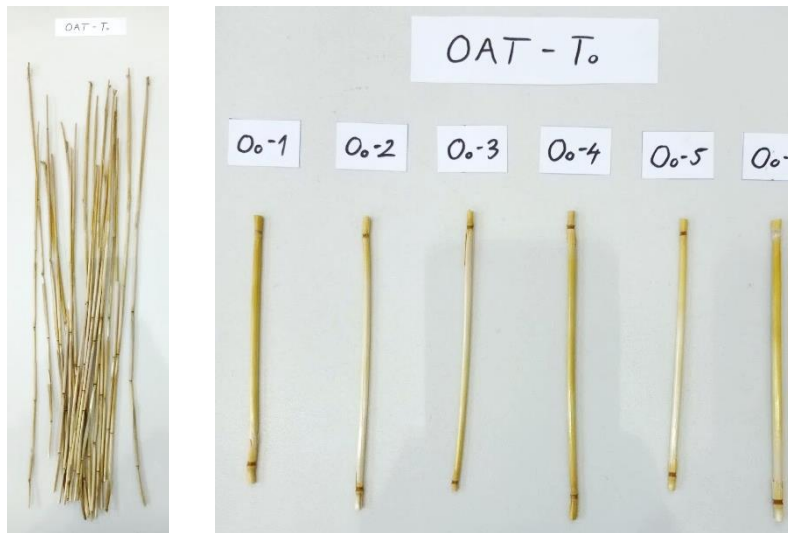


(b)

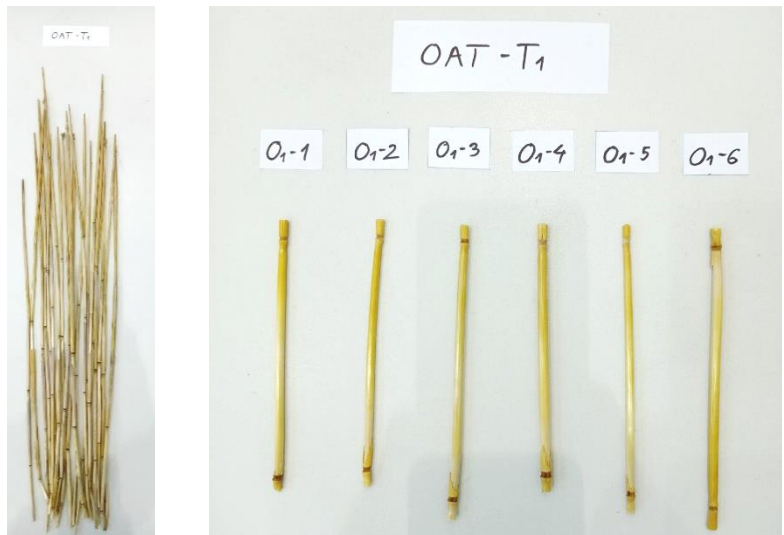


(c)

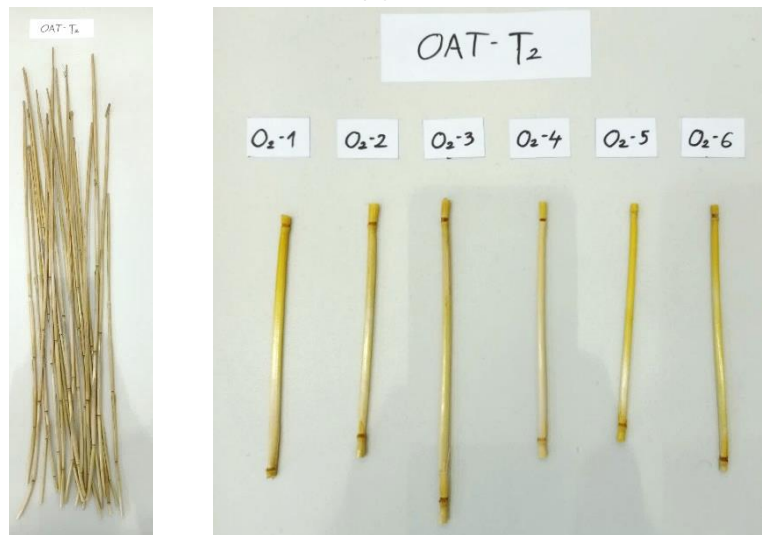
Slika 4.3 Uzorci raži (R) i tretmana a) T0, b) T1, c) T2



(a)



(b)



(c)

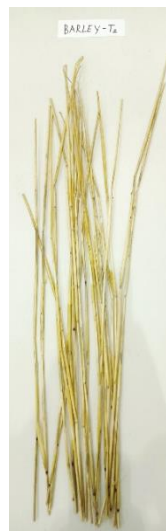
Slika 4.4 Uzorci zobi (O) i tretmana a) T<sub>0</sub>, b) T<sub>1</sub>, c) T<sub>2</sub>



(a)



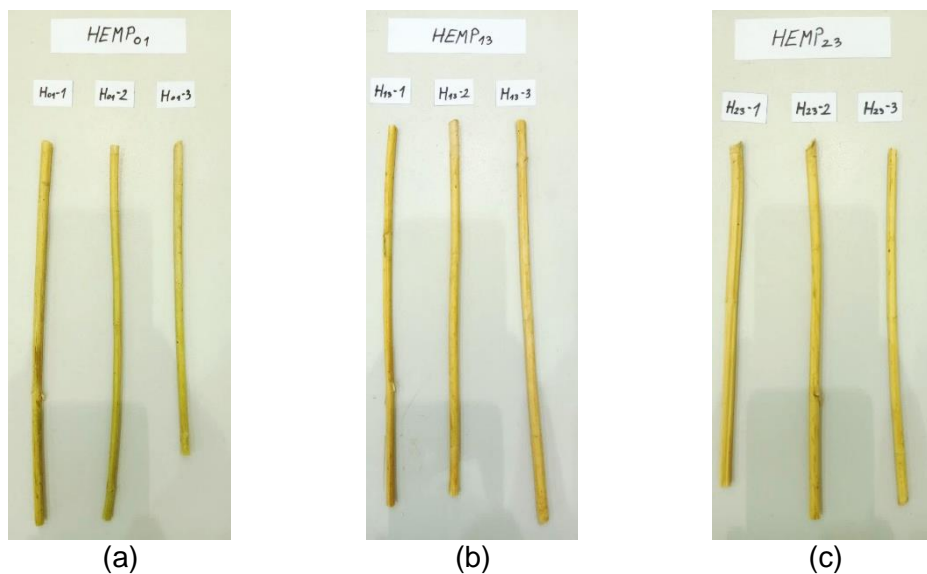
(b)



(c)

Slika 4.5 Uzorci ječma (B) i tretmana a) T0, b) T1, c) T2



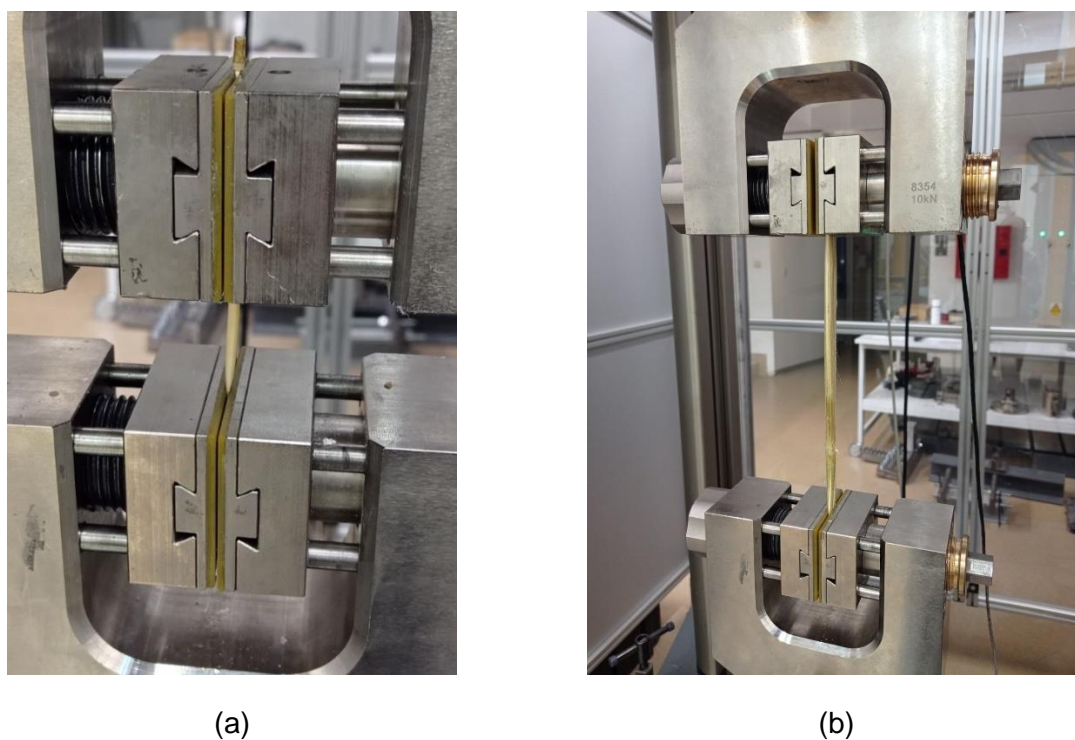


Slika 4.6 Uzorci industrijske konoplje (H) za grupu a) K0,1, b) K1,3, c) K2,3

### 4.3. Postava ispitivanja

Ispitivanja uzoraka ratarskih kultura na jednoosni vlak provedena su od 15. do 20. prosinca 2022. godine. Ispitivanja uzoraka industrijske konoplje provedena su 21. prosinca 2022. godine.

Uzorci su ispitani na univerzalnom tlačno-vlačnom stroju (kidalici) Zwick/Roell Z600, uz pomoć mehaničkih čeljusti kapaciteta 10 kN i korištenjem mjerne doze kapaciteta 50 kN (Slika 4.7).



Slika 4.7 Postava uzorka (a) ratarske kulture i (b) industrijske konoplje u mehaničkim čeljustima ispitnog stroja

Ispitivanje vlakana provedeno je prema sljedećoj proceduri:

- Vlak u uzorku nanošen je kontrolom pomaka pomične grede
- Brzina opterećenja iznosi 0,5 mm/min
- Ispitivanje je provedeno do sloma uzorka, odnosno do pada čvrstoće za 80 %

#### 4.4. Rezultati ispitivanja

Kao rezultat ispitivanja uzoraka vlakana na jednoosni vlak dani su sljedeći rezultati:

- Najveća izmjerena sila izražena u N
- Vlačna čvrstoća izražena u MPa
- Srednja vlačna čvrstoća za svaku ratarsku kulturu u MPa
- Modul elastičnosti izražen u GPa
- Srednji modul elastičnosti u GPa
- Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm]
- Oblici sloma uzoraka vlakana

U Tablicama 3 do 6 dani su rezultati ispitivanja ratarskih kultura na jednoosni vlak, a u Tablici 4.3 dani su rezultati ispitivanja industrijske konoplje.

Tablica 4.3 Rezultati ispitivanja pšenice na vlak

Oznaka uzorka	Max $F_c$ (N)	Srednja površina presjeka A (mm <sup>2</sup> )	Čvrstoća $= \frac{F_c}{A}$ (MPa)	Srednja čvrstoća (MPa)	Modul elastičnosti (GPa)	Srednji modul elastičnosti (GPa)
T0						
W0-1	212,26	0,85	251,05	170,03	11,52	10,16
W0-2	171,23	1,24	138,59		7,65	
W0-3	164,62	0,98	168,19		10,07	
W0-4	166,13	0,61	272,34		15,62	
W0-5	133,65	1,23	108,66		9,57	
W0-6	100,85	1,24	81,33		6,55	
T1						
W1-1	167,33	0,94	178,02	88,40	7,25	4,68
W1-2	93,57	1,23	76,07		6,50	
W1-3	83,29	1,29	64,57		4,55	
W1-4	154,18	2,12	72,73		2,89	
W1-5	113,41	2,20	51,55		2,99	
W1-6	188,07	2,15	87,48		3,95	
T2						
W2-1	130,63	1,30	100,48	101,34	3,61	3,83
W2-2	207,21	1,88	110,22		4,20	
W2-3	178,84	1,40	127,74		3,92	
W2-4	148,69	1,74	85,45		4,47	
W2-5	164,22	1,69	97,17		3,54	
W2-6	128,71	1,48	86,96		3,26	

Tablica 4.4 Rezultati ispitivanja raži na vlak

Oznaka uzorka	Max $F_c$ (N)	Srednja površina presjeka A (mm <sup>2</sup> )	Čvrstoća $= \frac{F_c}{A}$ (MPa)	Srednja čvrstoća (MPa)	Modul elastičnosti (GPa)	Srednji modul elastičnosti (GPa)
T0						
R0-1	85,75	1,99	43,09	50,04	3,72	3,32
R0-2	130,11	2,53	51,43		4,19	
R0-3	204,87	4,08	50,21		2,92	
R0-4	308,44	4,98	61,94		3,56	
R0-5	167,46	3,86	43,38		2,65	
R0-6	197,86	3,94	50,22		2,87	
T1						
R1-1	152,52	2,69	56,70	50,99	3,53	3,64
R1-2	216,75	4,67	46,41		3,16	
R1-3	113,61	2,55	44,55		3,96	
R1-4	211,78	2,92	72,53		4,84	
R1-5	143,63	2,65	54,20		4,27	
W1-6	156,76	4,97	31,54		2,09	
T2						
R2-1	126,18	2,90	43,51	27,83	4,22	2,84
R2-2	99,71	3,14	31,75		4,03	
R2-3	69,17	2,75	25,15		2,37	
R2-4	113,19	6,20	18,26		2,34	
R2-5	127,10	5,13	24,78		1,89	
R2-6	110,49	4,69	23,56		2,21	



Tablica 4.5 Rezultati ispitivanja zobi na vlak

Oznaka uzorka	Max $F_c$ (N)	Srednja površina presjeka A (mm <sup>2</sup> )	Čvrstoća $= \frac{F_c}{A}$ (MPa)	Srednja čvrstoća (MPa)	Modul elastičnosti (GPa)	Srednji modul elastičnosti (GPa)
T0						
O0-1	92,41	1,93	47,88	34,85	0,16	0,62
O0-2	55,00	2,03	27,10		0,78	
O0-3	79,67	1,65	42,28		0,52	
O0-4	93,08	2,61	35,66		1,40	
O0-5	49,61	2,15	23,07		0,16	
O0-6	94,77	3,50	27,08		0,72	
T1						
O1-1	107,12	3,80	28,19	32,36	1,65	1,55
O1-2	144,29	2,31	62,46		2,07	
O1-3	133,17	4,76	27,98		0,58	
O1-4	181,15	7,02	25,81		0,84	
O1-5	88,62	2,95	30,04		2,13	
O1-6	86,82	4,41	19,69		2,04	
T2						
O2-1	173,59	4,94	35,14	24,64	0,96	1,14
O2-2	141,25	5,00	28,25		0,93	
O2-3	113,20	3,80	29,79		2,74	
O2-4	57,98	2,95	19,65		1,46	
O2-5	23,83	3,82	6,24		0,22	
O2-6	105,77	3,68	28,74		0,55	

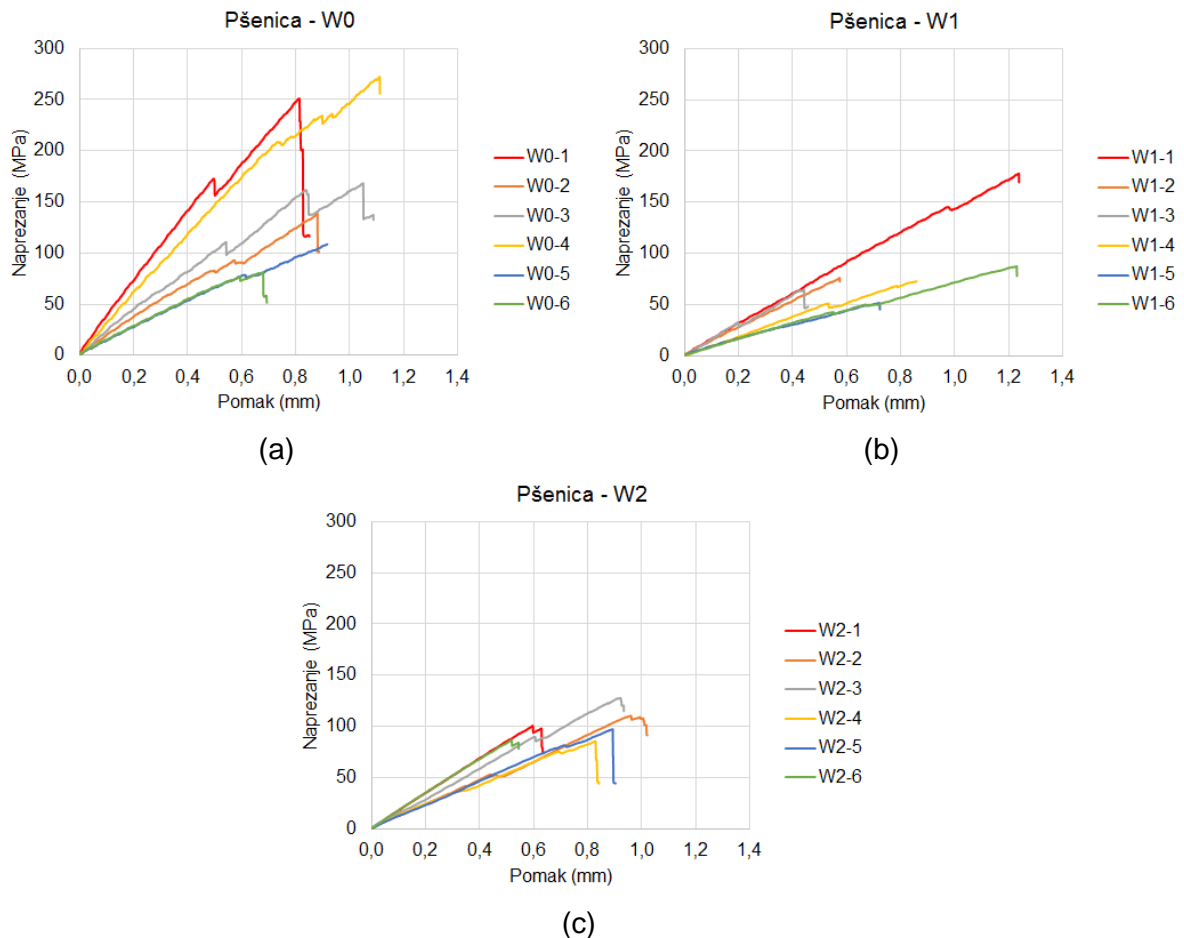
Tablica 4.6 Rezultati ispitivanja ječma na vlak

Oznaka uzorka	Max $F_c$ (N)	Srednja površina presjeka A (mm <sup>2</sup> )	Čvrstoća $= \frac{F_c}{A}$ (MPa)	Srednja čvrstoća (MPa)	Modul elastičnosti (GPa)	Srednji modul elastičnosti (GPa)
T0						
B0-1	83,71	2,16	38,76	33,39	3,72	3,19
B0-2	87,37	2,68	32,60		1,37	
B0-3	66,95	3,56	18,81		2,08	
B0-4	33,51	1,77	18,93		4,20	
B0-5	48,28	1,56	30,95		3,09	
B0-6	96,47	1,60	60,30		4,68	
T1						
B1-1	119,45	1,39	85,93	52,19	3,50	3,32
B1-2	105,27	2,47	42,62		2,58	
B1-3	102,18	1,47	69,51		3,86	
B1-4	76,69	1,84	41,68		3,38	
B1-5	44,89	1,47	30,54		5,28	
B1-6	114,85	2,68	42,86		1,32	
T2						
B2-1	89,75	3,22	27,87	53,85	2,79	3,61
B2-2	49,43	1,08	45,77		3,72	
B2-3	175,15	1,79	97,85		5,00	
B2-4	101,54	1,46	69,55		3,76	
B2-5	108,30	1,99	54,42		3,57	
B2-6	67,14	2,43	27,63		2,83	

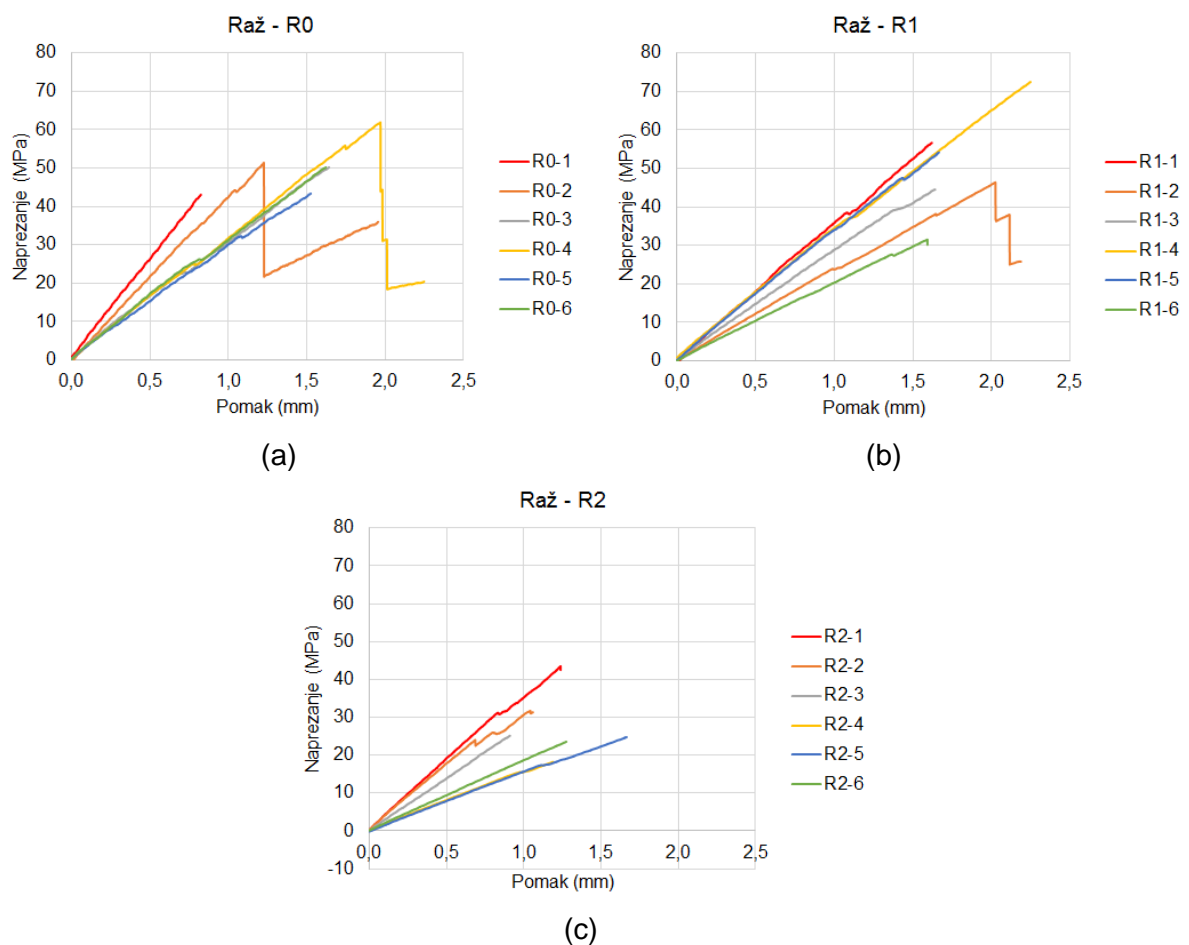
Tablica 4.7 Rezultati ispitivanja industrijske konoplje na vlak

Oznaka uzorka	Max $F_c$ (N)	Srednja površina presjeka A (mm <sup>2</sup> )	Čvrstoća $= \frac{F_c}{A}$ (MPa)	Srednja čvrstoća (MPa)	Modul elastičnosti (GPa)	Srednji modul elastičnosti (GPa)
K0,1						
H01-1	1054,73	25,61	41,18	51,78	3,79	4,61
H01-2	1095,05	17,22	63,59		5,17	
H01-3	1051,82	20,80	50,57		4,88	
K1,2						
H12-1	921,09	18,01	51,14	49,25	6,39	4,81
H12-2	1337,24	22,91	58,37		2,76	
H12-3	946,48	24,76	38,23		5,30	
K1,3						
H13-1	1066,00	20,79	51,27	53,32	5,31	5,49
H13-2	1271,99	21,00	60,57		6,37	
H13-3	836,29	17,38	48,12		4,78	

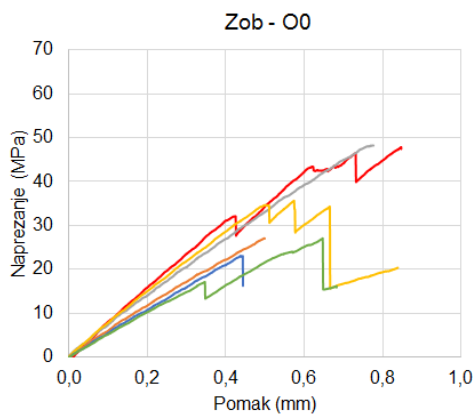
Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] dobiveni ispitivanjem vlakana ratarskih kultura na jednoosni vlak prikazani su na Slikama od 4.7 do 4.10, dok su dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] dobiveni ispitivanjem industrijske konoplje prikazane na Slici 4.11.



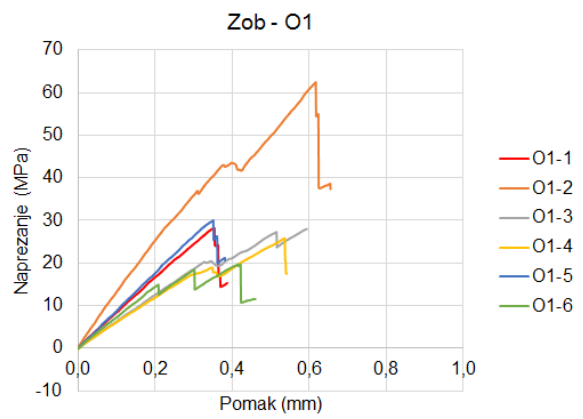
Slika 4.7 Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] za uzorke pšenice (W) za a) T0, b) T1, c) T2



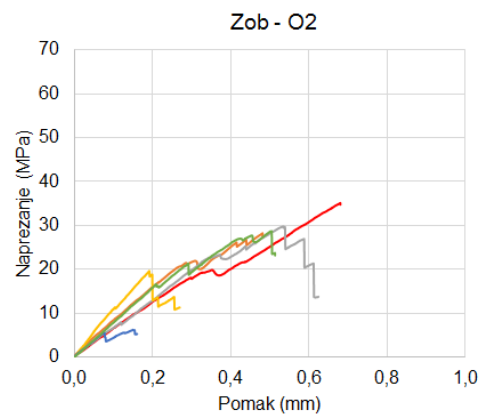
Slika 4.8 Dijagrami odnosa naprežanja [MPa] i pomaka [mm] za uzorke raži (R) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)

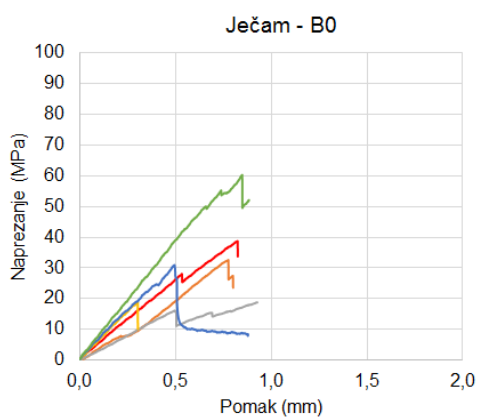


(b)

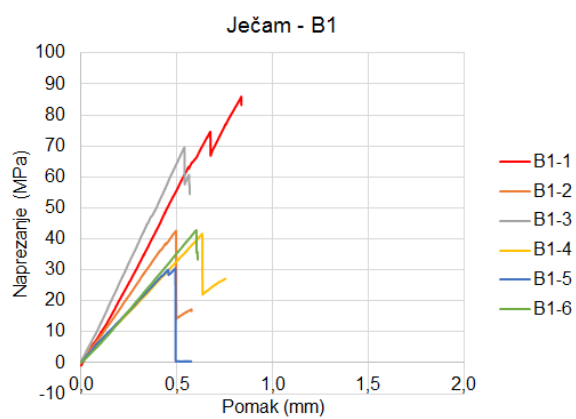


(c)

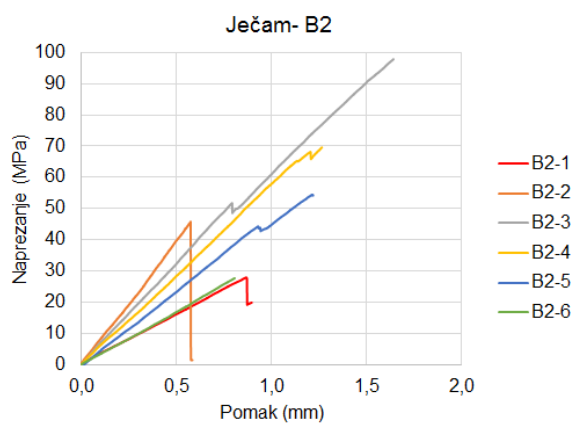
Slika 4.9 Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] za uzorke zobi (O) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)

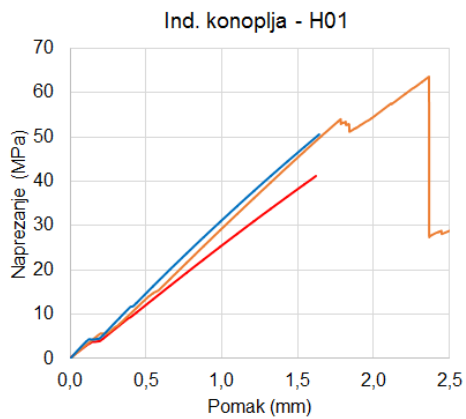


(b)

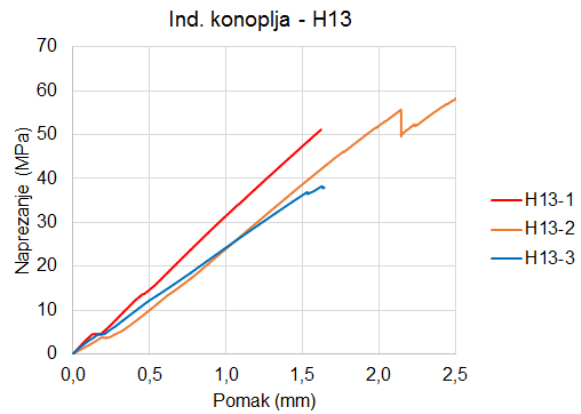


(c)

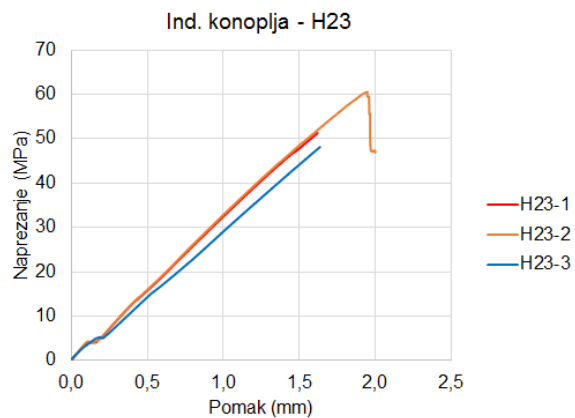
Slika 4.10 Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] za uzorke ječma (B) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)



(b)

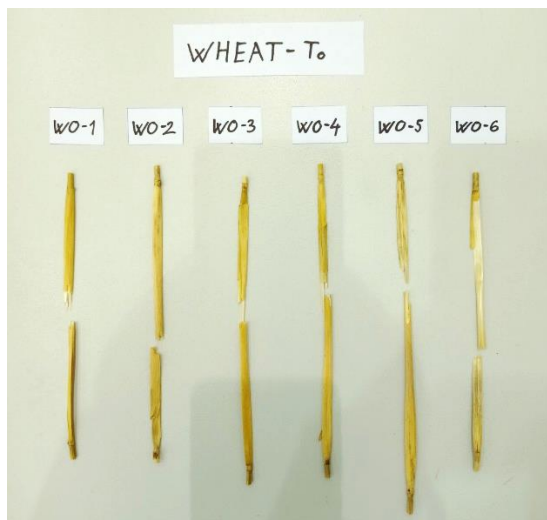


(c)

Slika 4.11 Dijagrami odnosa naprezanja [MPa] i pomaka [mm] za uzorke industrijske konoplje (H) za a) K0,1, b) K1,3, c) K2,3



Oblik sloma vlakana prikazani su na Slikama 12 do 15 za uzorke ratarskih kultura, a na Slici 16 su prikazani oblici sloma uzoraka industrijske konoplje.



(a)

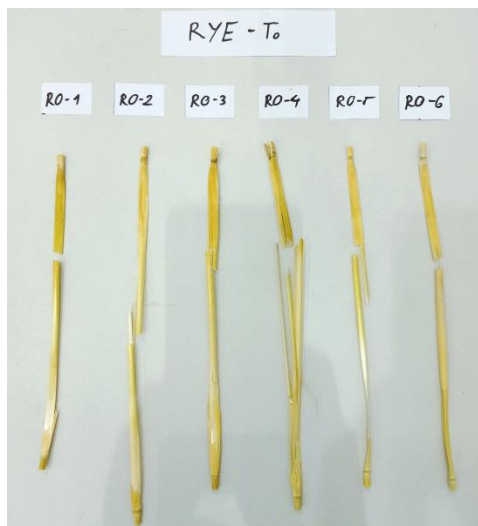


(b)

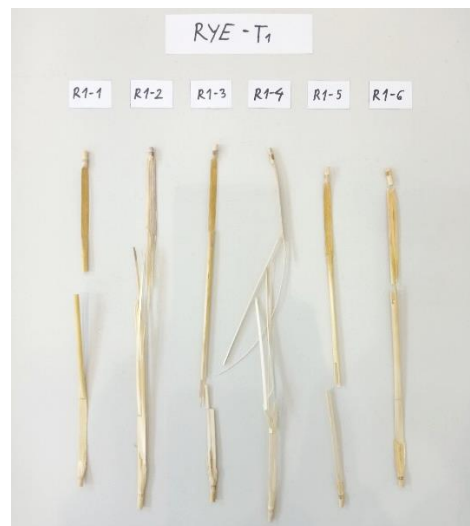


(c)

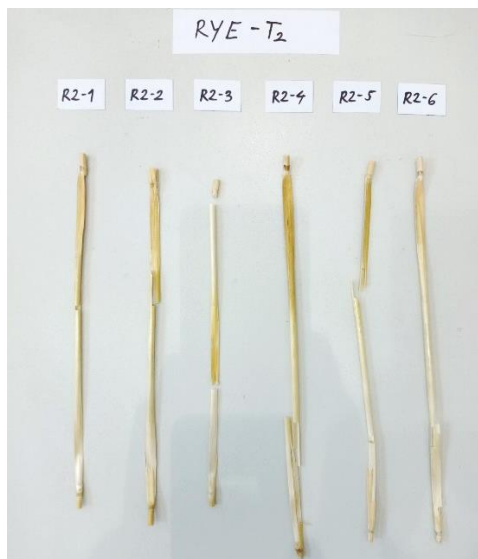
Slika 4.12 Oblik sloma uzoraka pšenice (W) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)



(b)



(c)

Slika 4.13 Oblik sloma uzoraka raži (R) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)



(b)



(c)

Slika 4.14 Oblik sloma uzoraka zobi (O) za a) T0, b) T1, c) T2



(a)

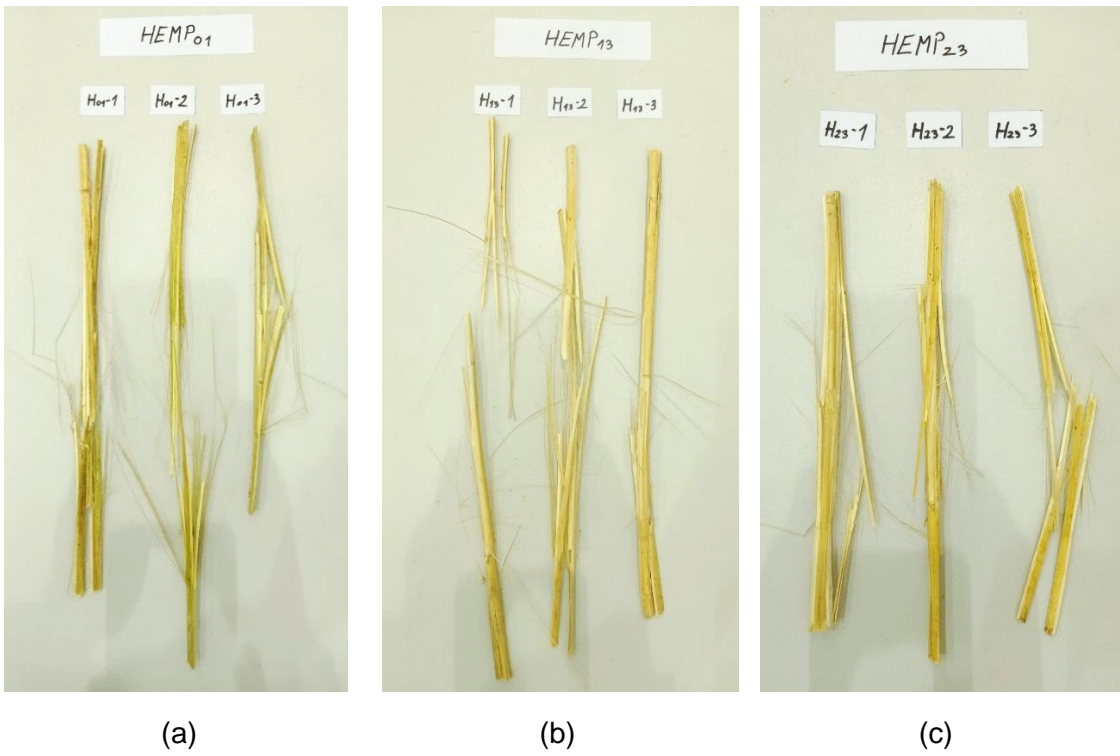


(b)



(c)

Slika 4.15 Oblik sloma uzoraka ječma (B) za a) T0, b) T1, c) T2



Slika 4.16 Oblik sloma uzoraka industrijske konoplje (H) za a) K0,1, b) K1,3, c) K2,3

## 5. Zaključak

U drugoj godini istraživanja provedeni su poljski pokusi na pokušalištu „Tenja“ Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Na kraju vegetacije prikupljeni su uzorci biljaka i napravljene analize. Industrijska konoplja (sorta Finola) je posijana u optimalnim rokovima pri čemu su primijenjena tri tretmana različite formulacije mineralnih gnojiva.

Određeni su zadani morfološki parametri, a osim morfoloških mjerenja određena je i koncentracija makroelemenata u stabljici pšenice, ječma, zobi, raži i industrijske konoplje.

Vlakno industrijske konoplje ručno je izdvojeno nakon rođenja stabljike (na ručnoj trlici) te dodatno pročišćeno.

S obzirom na prirodni ciklus ispitivanih ratarskih kultura u navedenom razdoblju u jesenskoj sjetvi 2022. godine posijane su ponovno planirane ozime žitarice (pšenica, ječam, raž i zob) na površinama pokušališta i trenutno se nalaze u fazi 2-3 lista što je uobičajeno tijekom zimskog razdoblja. Sve daljnje aktivnosti vezano za žitarice događat će se tijekom 3. izvještajnog razdoblja.

Ispitana je vlačna čvrstoća vlakana svih pet ratarskih kultura: pšenice, zobi, ječma, raži i industrijske konoplje. Između pet grupa vlakana, raž, ječam i konoplja imaju približno jednaku vlačnu čvrstoću, oko 50 MPa. Najveću vlačnu čvrstoću vlakana, između 85 i 170 MPa imaju vlakna pšenice, dok najnižu vlačnu čvrstoću vlakana, između 25 i 35 MPa imaju vlakna zobi. Uz to, vidljiv je i veliki rasap rezultata vlačne čvrstoće, što je i za očekivati, s obzirom na nasumično biranje stabljika i dijelova stabljika iz kojih će se izvući vlakna za ispitivanje.