

LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE

**DATU APKOPOJUMS PAR
HUMUSVIELU PREPARĀTA „BIOHUMUSA EKSTRAKTS”
IETEKME UZ AUGU AUGŠANU**

**par paveikto saskaņā ar līgumu:
Nr. 04.4-08/L-TPK-08-007/90**

LLU, LF, Augsnes un augu zinātņu institūts

Dr. biol., Prof. Ina Alsiņa

Mg. agr., lektore Laila Dubova

LLU Zinātņu prorektors

Arnis Mugurēvičs

**Jelgava
2016**

HUMUSVIELU PREPARĀTA „BIOHUMUSA EKSTRAKTS” IETEKME UZ AUGU AUGŠANU

Atskaite

Izpildītāji:

Dr. biol., Prof. Ina Alsiņa

Mg. agr., lektore Laila Dubova

Laborante Inta Dudare

Izmēģinājumi iekārtoti:

Latvijas Lauksaimniecības universitātes

Augsnes un augu zinātņu institūtā

Izmēģinājumi veikti 2014. un 2015. veģetācijas periodā.

Veiktie darbi:

Preparāta aktivitātes izvērtējums ar sēklu biotestiem (dīgtspējas un dīģlsaknes augšanas novērtēšana)

Preparāta aktivitātes izvērtējums veģetācijas izmēģinājumos.

SĒKLU BIOTESTI

Biotesti veikti ar:

Gurķiem (*Cucumis sativum* L.);
Tomātiem (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
Auzām (*Avena sativa* L.);
Vasaras kviešiem (*Triticum sp.*)
Kressalātiem (*Lepidium sativum* L.);

Sēklas diedzēja Petri platēs uz filtrpapīra ar 10 ml 10%, 1%, 0,1%, 0,01%, 0,001% un 0,0001 % humusvielu preparāta šķīdumu. Datu salīdzināšanai izmantoja ūdenī inkubētas sēklas. Petrī plates ar sēklām inkubēja tumsā (22 °C) 7 dienas. Biotesti veikti trīs atkārtojumos.

Šķīdumiem ar koncentrācijām 10%, 1% un 0,1% iekārtoti papildus izmēģinājuma varianti ar neitralizētu šķīduma pH vērtību.

Pēc inkubācijas perioda mērīts dīglsaknes garumu un aprēķināts sadīgušo sēklu skaitu procentos.

REZULTĀTI

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz sēklu dīgtspēju

1. tabula

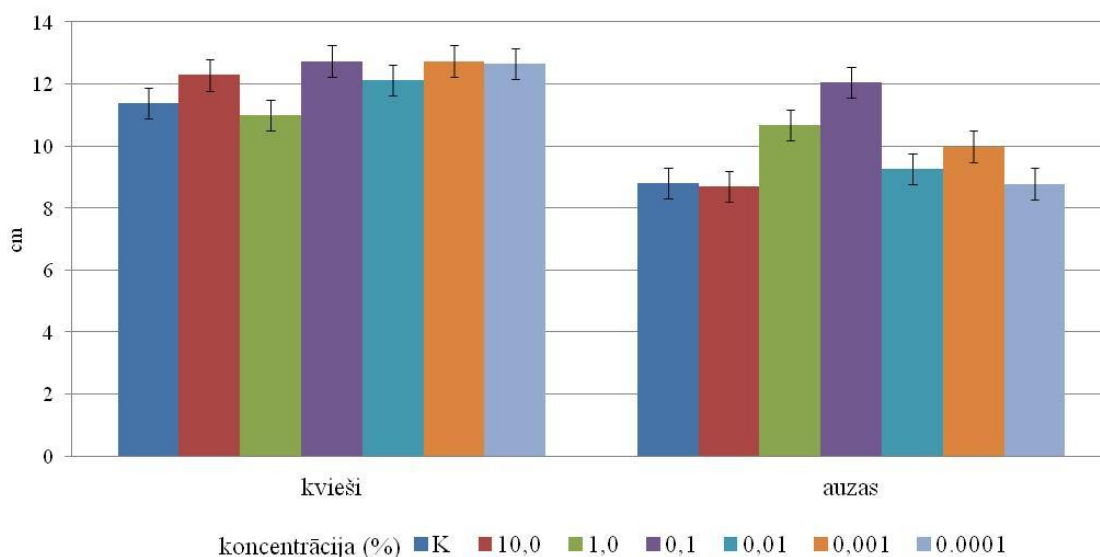
Preparāta ietekme uz sēklu dīgtspēju

Koncentrācija, %	Auzas	Vasaras kvieši	Gurķi	Tomāti	Kressalāti
Kontrole (ūdens)	30.0	90.0	43.3	86.7	100.0
10	16.7	70.0	46.7	80.0	100.0
1	33.3	80.0	46.7	76.7	100.0
0,1	33.3	83.3	46.7	86.7	100.0
0,01	33.3	83.3	43.3	66.7	93.3
0,001	40.0	90.0	50.0	83.3	96.7
0,0001	33.3	90.0	43.3	76.6	100.0
10 neitralizēts	26.7	-	43.3	-	96.7
1 neitralizēts	36.7	-	43.3	-	100.0
0,1 neitralizēts	26.7	-	46.7	-	100.0

Preparātam nav konstatēta būtiska ietekme uz sēklu dīgtspēju. Izņēmums ir 10 % šķīdums, kurš inhibēja auzu dīgtspēju par 55%.

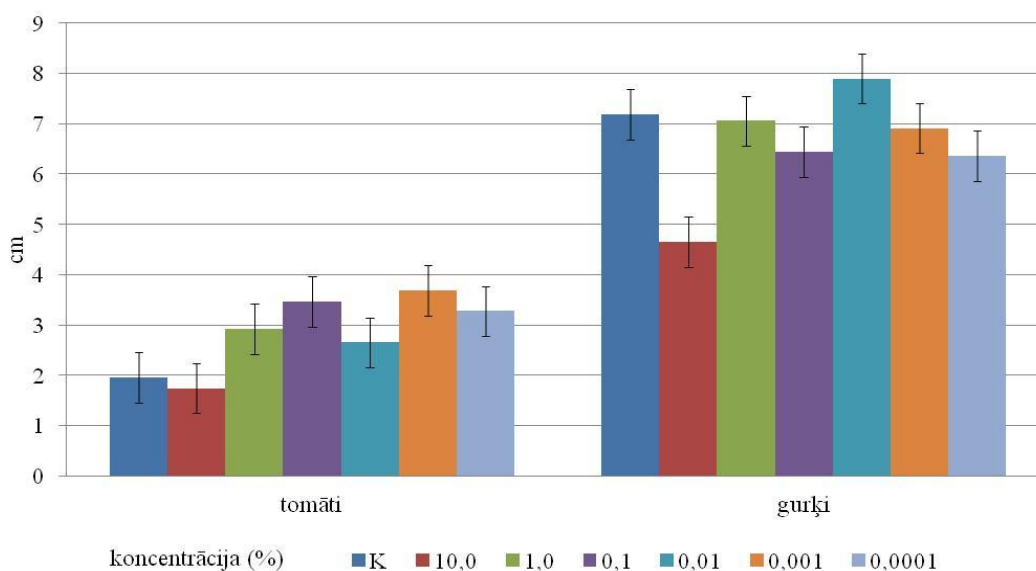
Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz dīglsaknes garumu

Atšķirībā no dīgtspējas, dīglsaknes augšanu humusvielu preparāta bija atšķirīga. Konstatēta sugas specifiska reakcija, kā arī koncentrācijas ietekme.



1. att. Dīģlsaknes garums kviešu un auzu dīģstiem.

Salīdzinot vasaras kviešu un auzu sēklu dīģlsaknes garumu (1.att.) var konstatēt, ka auzas jutīgāk reaģē uz humusvielu šķīduma koncentrācijas izmaiņām. Stimulējošs efekts konstatēts 1,0 un 0,1 % šķīdumos. Koncentrētākās, kā arī atšķaidītākās koncentrācijas neuzrādīja no kontroles atšķirīgu rezultātu. Kviešiem novērots neliels stimulējošs efekts. Humusvielu preparāts nedaudz veicinājis dīģlsaknes stiepšanos, tomēr stimulējošais efekts nav bijis pietiekoši liels, lai atšķirības ar kontroles variantu būtu statistiski nozīmīgas.

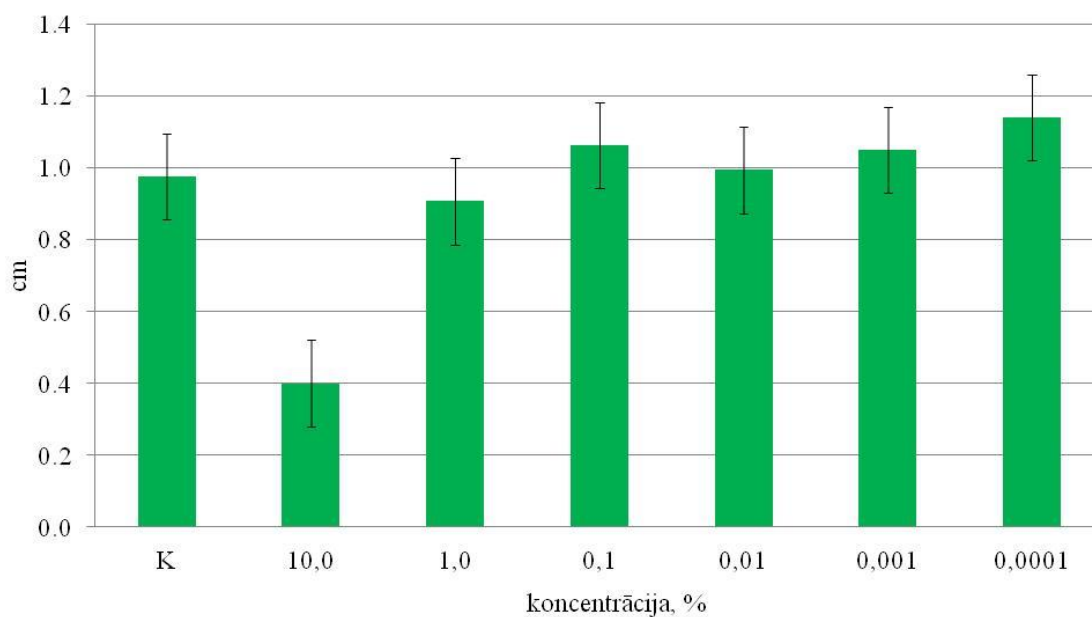


2. att. Dīģlsaknes garums tomātu un gurķu dīģstiem

Atšķirīga reakcija uz humusvielu preparātu konstatēta arī gurķu un tomātu dīģstiem (2. att.). Sēklu dīģzību humusvielu preparāts būtiski neietekmēja ne tomātiem, ne gurķiem, tomēr uz dīģlsaknes augšanas intensitāti ietekme ir konstatēta. Koncentrētākais šķīdums tomātiem

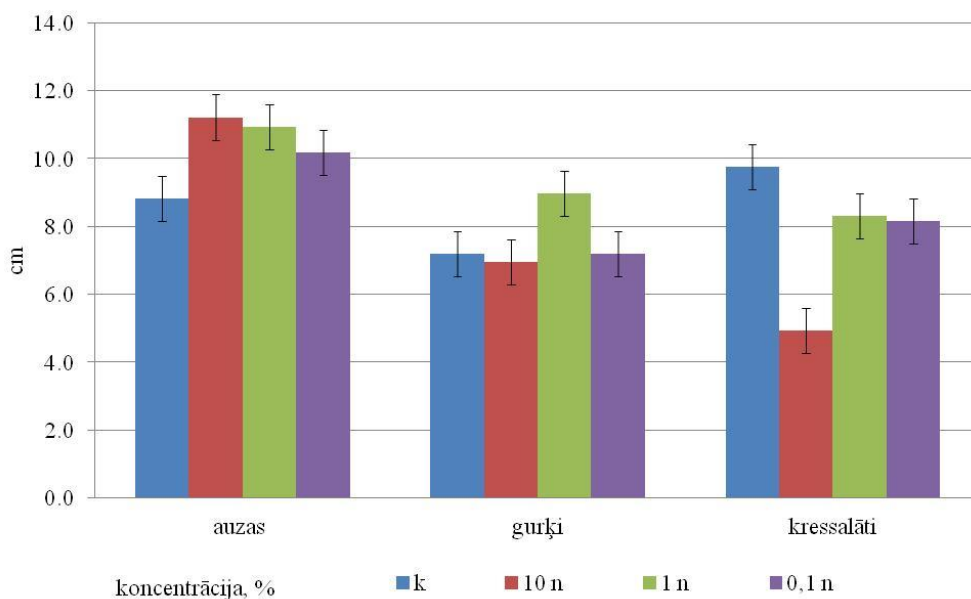
nedaudz aizkavējis dīglsaknes augšanu, tomēr atšķaidītākās koncentrācijas stimulēja. Būtiska ietekme konstatēta pie koncentrācijām 0,1 un 0,001 %. Gurķiem tik izteikts stimulējošais efekts netika konstatēts, tomēr būtiskāk izpaudās paaugstinātas koncentrācijas negatīvā ietekme. Nozīmīga dīglsaknes augšanas inhibēšana bija 10%. Koncentrācijā, 0,01 % koncentrācijā vērojama dīglsaknes augšanas stimulēšana, tomēr efekts nebija statistiski būtisks.

Rezultāti norāda, ka gurķi daudz jutīgāk nekā tomāti reaģē uz paaugstinātu humusvielu koncentrāciju šķīdumā.



3. att. Dīglsaknes garums kressalātu dīgstiem

Kressalātiem būtisks inhibējošais efekts konstatēts 10% koncentrācijā (3.att.). Šajā variantā sēklas bija sadīgušas, bet saknīte nespēja augt. Atšķaidot humusvielu preparātu līdz koncentrācijai 0,1 % parādījās stimulējošs efekts. Vislielākā pozitīvā tendence vērojama 0,0001%, koncentrācijā, tomēr arī šajā gadījumā, pozitīvais efekts bija kļūdas robežās.



4. att. Dīglsaknes garums neitralizētos humusvielu šķīdumos

Neitralizētos šķīdumos auzām palielinājies koncentrētāko šķīdumu stimulējošais efekts (4. att.). Tomēr gurķiem un kressalātiem koncentrētāko šķīdumu inhibējošā ietekme saglabājas. Tāpēc var secināt, ka koncentrētāko šķīdumu kavējošā darbība uz dīglsaknes augšanu nav tikai šķīduma sārmainās reakcijas dēļ, bet to izraisa humusvielu koncentrācijas.

2.tabula

Dīglsaknes garums pārbaudītajās koncentrācijās, % salīdzinot ar kontroli

Konc., %	kvieši	auzas	tomāti	gurķi	kressalāti
10	7,9	-1,2	-10,5	-35,4	-59,1
1	-3,4	21,2	49,8	-19,9	-7,5
0,1	11,9	36,9	77,4	-26,9	8,4
0,01	6,4	5,2	35,9	9,9	1,4
0,001	11,9	13,3	89,1	-21,5	7,2
0,0001	11,1	-0,3	68,0	-27,8	16,3

Apkopojot iegūtos rezultātus var secināt, ka dažādiem kultūraugiem ir atšķirīga jutība pret izmantoto preparātu, bet vidēji par labāko varētu uzskatīt 0,1 - 0,01 %.

HUMUSVIELU PREPARĀTA IETEKMES PĀRBAUDE VEĢETĀCIJAS IZMĒGINĀJUMOS.

2014. gadā veģetācijas izmēģinājumi veikti ar :

- 1) Kressalātiem (*Lepidum sativum* L.). Augiem noteikts lapu pigmentu saturs un augu masa veģetācijas izmēģinājuma beigās. Augi audzēti 1L veģetācijas traukos;
- 2) Vasaras kviešiem (*Triticum* sp. L.). Cerošanas un ziedēšanas fāzē augiem noteikts lapu pigmentu saturs. Veģetācijas perioda beigās, nomērīts augu garums, augi nosvērti, aprēķināta sausna un saskaitīts produktīvo dzinumu skaits. Augi audzēti 5 L veģetācijas traukos.
- 3) Gurķiem (*Cucumis sativus* L.). Augiem noteikts lapu pigmentu saturs un gurķu raža 30 dienās. Līdz trešajai īstajai lapai audzēti 1L veģetācijas traukos, tad pārstādi 5L traukos.

Izmēģinājuma varianti:

- K - kontrole - augiem humusvielu preparāts nebija lietots;
- A - humusvielu preparāta koncentrācija 1 mL L⁻¹ (0,1%);
- B - humusvielu preparāta koncentrācija 0,1 mL L⁻¹ (0,01%);
- C - humusvielu preparāta koncentrācija 0,01 mL L⁻¹ (0,001%);

Audzēšanai lietots kūdras substrāts (Laflora, KKS-2). Katrs kultūraugs audzēts četros atkārtojumos.

Kressalāti ar humusvielu preparātu apsmidzināti divas reizes ar divu nedēļu intervālu. Vasaras kvieši apsmidzināti pirmo reizi nedēļu pēc sadīgšanas un tad pēc divām nedēļām.

Gurķi pirmo reizi apsmidzināti kad veidojās pirmā īstā lapa, otro reizi , kad izveidojās trešā īstā lapa, bet pēdējo reizi - nedēļu pēc pārstādīšanas.

2015. gadā veģetācijas izmēģinājumi veikti ar :

- 1) Gurķiem (*Cucumis sativus* L.) šķirne 'Konservny'. Augiem noteikts lapu pigmentu saturs un gurķu raža 30 dienās. Līdz trešajai īstajai lapai audzēti 1 L veģetācijas traukos, tad pārstādi 10L traukos. Augu audzēti kūdras substrātā KKS-U (pH 5,9, PG Mix 15-10-20)

Ar humusvielu preparātu augi apstrādāti uzreiz pēc iesēšanas, pārpiķēšanas 1 L veģetācijas traukos, pārstādīšanas 10 L veģetācijas traukos, kā arī 30 dienas pēc pārstādīšanas.

- 2) Tomātiem (*Lycopersicon esculentum* Mill.) šķirne 'Zyska'. Tomāti iesēti un līdz otrajai īstai lapai audzēti kūdras substrātā KKS-U (pH 5,9, PG Mix 15-10-20), tad pārstādīti lauka apstākļos smilšmāla augsnē (pH 7,50, N- 50, P-512, K-130, Ca-12700, Mg-3105, EC mS/cm 1,38)

Ar humusvielu preparātu augi apstrādāti uzreiz pēc iesēšanas, pārpiķēšanas 1 L veģetācijas traukos , pārstādīšanas lauka apstākļos un 30 dienas pēc pārstādīšanas.

- 3) Bietēm (*Beta vulgaris*) šķirne 'Bordo AS'. Iesētas un audzētas lauka apstākļos. Augsne smilšmāls: (pH 7,50, N- 50, P-512, K-130, Ca-12700, Mg-3105, EC mS/cm 1,38)

Ar humusvielu preparātu augi apstrādāti uzreiz pēc iesēšanas un 30 dienas pēc sadīgšanas.

3.tabula

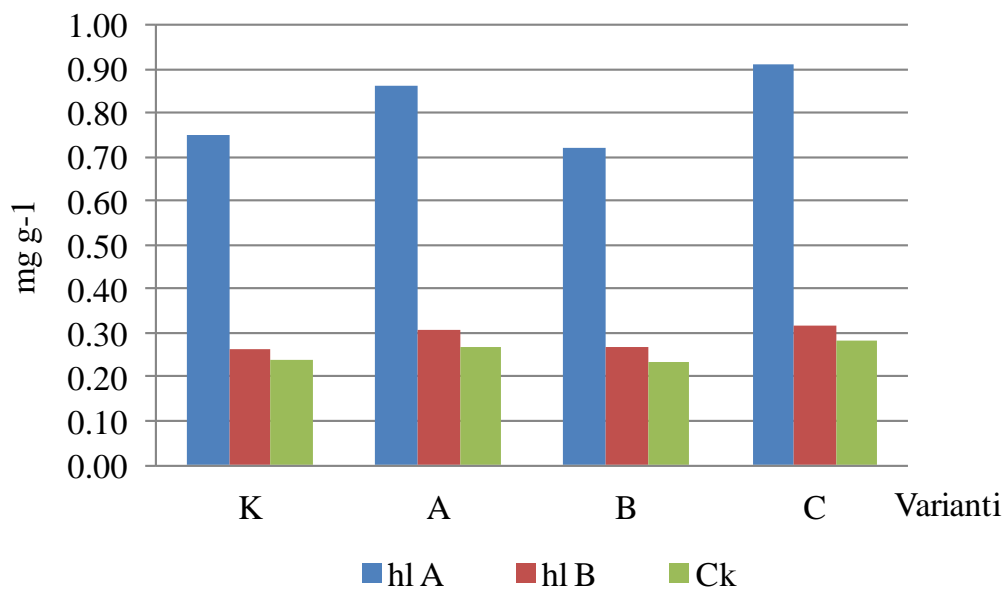
Izmantotās humusvielu koncentrācijas

Kultūraugs	Gads	Lietotās preparāta koncentrācijas, mL L ⁻¹
Vasaras kvieši	2014	1; 0,1; 0,01
Kressalāti	2014	1; 0,1; 0,01
Gurķi	2014	1; 0,1; 0,01
	2015	10; 1; 0,1
Tomāti	2015	10; 100
Bietes	2015	10; 1

REZULTĀTI

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz kressalātiem 2014 gadā.

Kressalāti audzēti divus mēnešus, un šajā laikā ar humusvielu preparātu apstrādāti divas reizes. Salīdzinot pigmentu saturu augu lapās, būtiskas atšķirības netika konstatētas (5.att.). Novērojamas tikai nelielas pigmentu daudzuma atšķirības starp variantiem, bet datu matemātiskā apstrāde neapstiprina preparāta ietekmes būtiskumu. Apstrāde ar humusvielu preparātu nav izmainījusi hlorofila a un hlorofila b attiecību un karotinoīdu saturu kressalātu lapās.



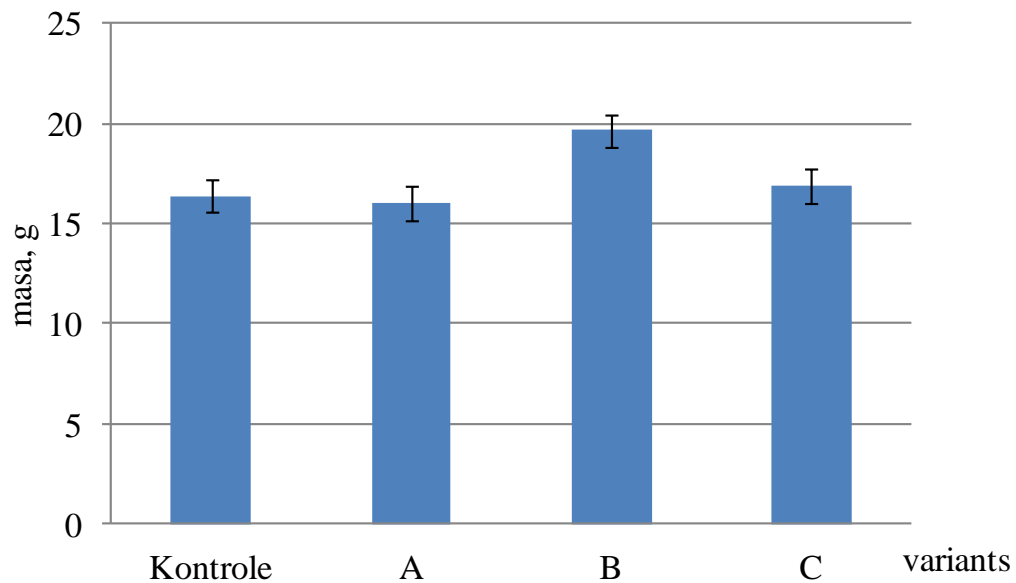
5. att. Pigmentu saturs kressalātu lapās:

K - kontrole;

A - preparāta koncentrācija $1 \text{ mL } \text{L}^{-1}$;

B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL } \text{L}^{-1}$;

C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL } \text{L}^{-1}$.



6.att. Desmit augu masa izmēģinājuma beigās

K - kontrole;

A - preparāta koncentrācija $1 \text{ mL } \text{L}^{-1}$;

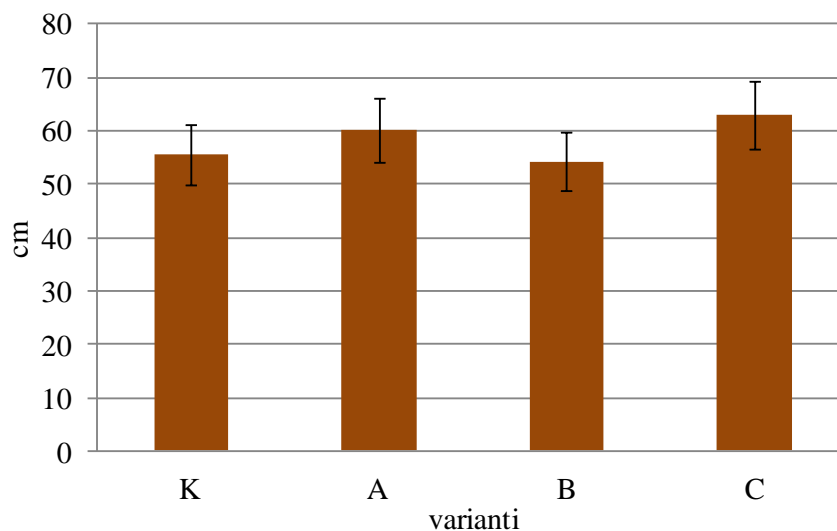
B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL } \text{L}^{-1}$;

C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL } \text{L}^{-1}$.

Vērtējot kressalātu ražu konstatēta būtiska 'humusvielu preparāta ietekme uz augu masu (6.att.). Būtiskākais augu masas pieaugums konstatēts variantā, kur lietots preparāts koncentrācijā $0,1 \text{ mL L}^{-1}$ jeb $0,01\%$ šķīdums. Šajā variantā masas pieaugums bija $19,7\%$. Pārējās lietotās preparāta koncentrācijas būtiski neietekmēja kressalātu masu.

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz vasaras kviešiem 2014. gadā

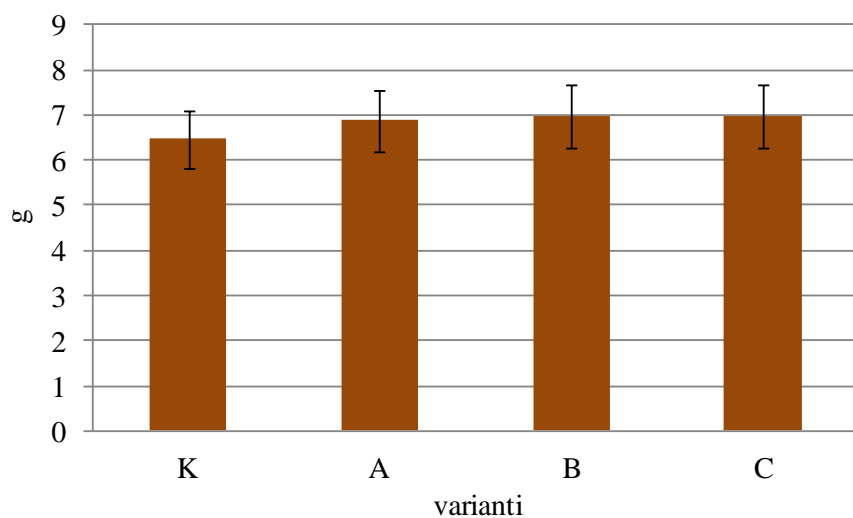
Kviešu apstrāde ar humusvielu preparātu neietekmēja augiem izveidojušos produktīvo dzinumumu (vārpu) skaitu. Visos variantos tas bija praktiski vienāds, vidēji – 1,3 vārpas, bet B variantā 1,1.



7.att. Vasaras kviešu garums:

- K - kontrole;
- A - preparāta koncentrācija 1 mL L^{-1} ;
- B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL L}^{-1}$;
- C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL L}^{-1}$.

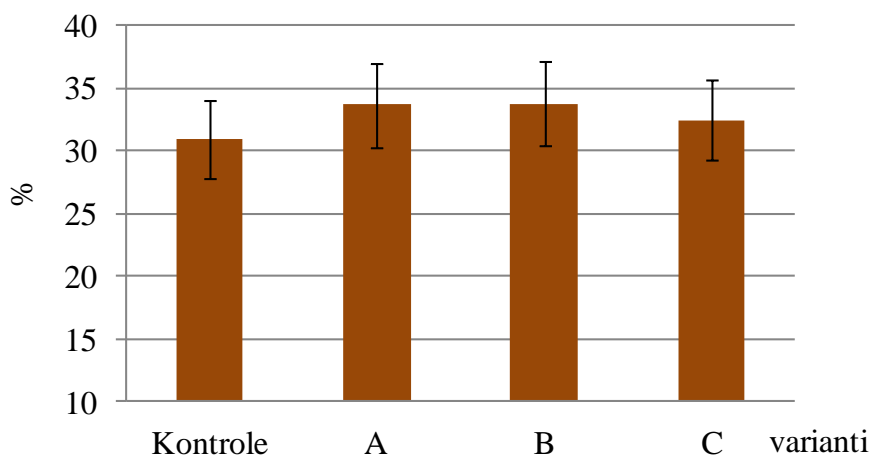
Vasaras kviešu garums (7.att.) un masa (8.att.) būtiski neatšķīrās dažādos izmēģinājuma variantos. Humusvielu preparāta lietošana tikai nedaudz ir izmainījusi augu garumu un masu.



8. att. Vasaras kviešu augu masa

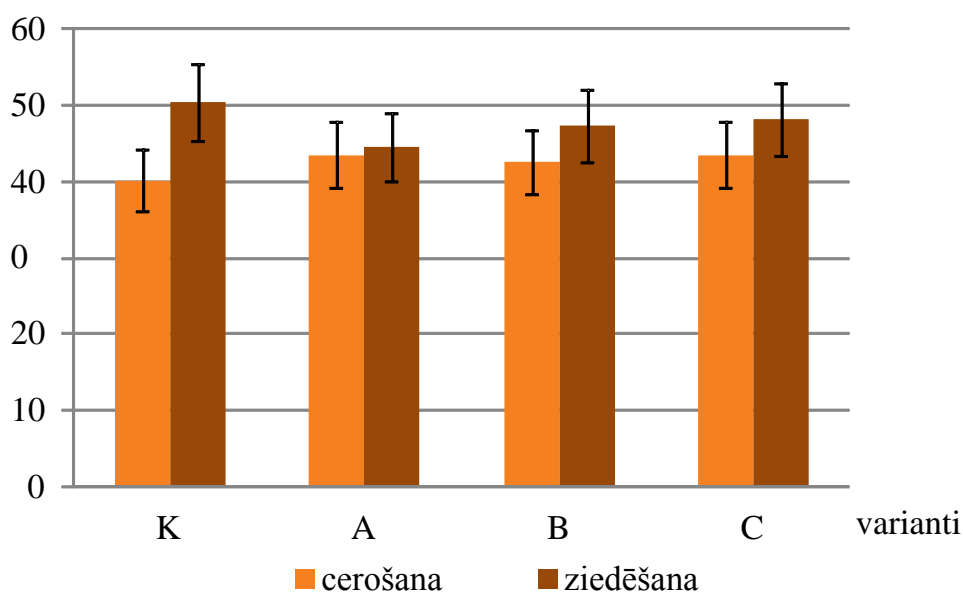
K - kontrole;
 A - preparāta koncentrācija 1 mL L⁻¹ ;
 B - preparāta koncentrācija 0,1 mL L⁻¹ ;
 C - preparāta koncentrācija 0,01 mL L⁻¹ .

Apstrāde ar humusvielu preparātu ir palielinājusi sausnas daudzumu kviešu augos, bet palielinājumu nevar uzskatīt par būtisku (9.att.).



9.att. Sausnas daudzums vasaras kviešu dzinumos (10.07.2014)

K - kontrole;
 A - preparāta koncentrācija 1 mL L⁻¹ ;
 B - preparāta koncentrācija 0,1 mL L⁻¹ ;
 C - preparāta koncentrācija 0,01 mL L⁻¹ .



10.att. Pigmentu saturs vasaras kviešu lapās (SPAD vienības):

K - kontrole;

A - preparāta koncentrācija 1 mL L^{-1} ;

B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL L}^{-1}$;

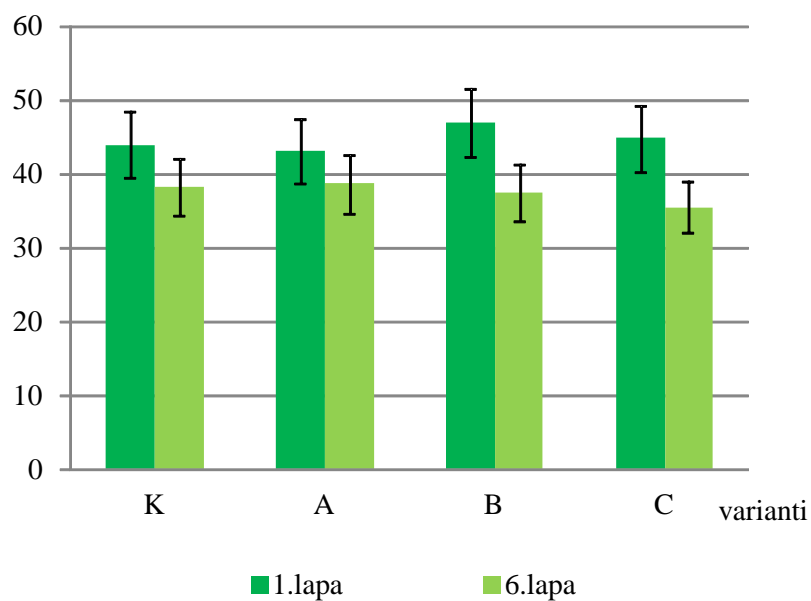
C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL L}^{-1}$.

Preparāta ietekmē neizdevās konstatēt būtiskas hlorofila saturs izmaiņas kviešu lapās ne cerošanas, ne ziedēšanas fāžu laikā (10.att.).

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz gurķiem 2014 gadā

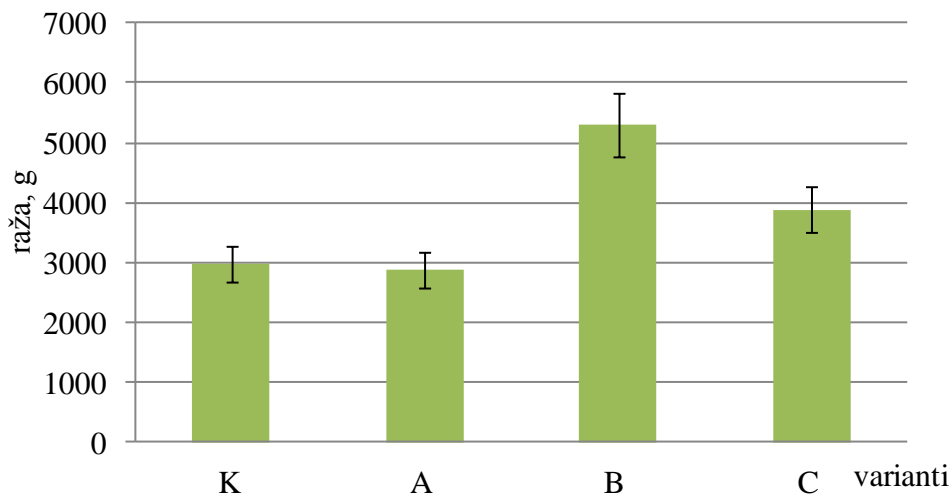
Uz pigmentu saturu gurķu lapās humusvielu preparātam nebija būtiska ietekme (11.att.). Tomēr veģetācijas perioda sākumā (pirmā īstā lapa), konstatēts nedaudz augstāks pigmentu daudzums variantā, kur preparāts lietots $0,1 \text{ mL L}^{-1}$. Augstāka pigmentu koncentrācija gurķu lapās nodrošina optimālākus fotosintēzes apstākļus, kas ir būtisks nosacījums augstākas ražas ieguvei.

Apkopojot 30 dienu laikā ievāktu gurķu ražu konstatēta pozitīva ietekme preparātam koncentrācijā $0,1 \text{ mL L}^{-1}$. Ievāktā gurķu raža šajā variantā ir būtiski augstāka par kontroles variantā ievāktu par 51 % (12.att.).



11.att. pigmentu saturs gurķu lapās (SPAD vienības)

K - kontrole;
 A - preparāta koncentrācija 1 mL L^{-1} ;
 B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL L}^{-1}$;
 C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL L}^{-1}$.



12.att. Gurķu raža (ievākta 30 dienas) (kļūda norada 10%):

K - kontrole;
 A - preparāta koncentrācija 1 mL L^{-1} ;
 B - preparāta koncentrācija $0,1 \text{ mL L}^{-1}$;
 C - preparāta koncentrācija $0,01 \text{ mL L}^{-1}$.

4.tabula

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz gurķu ražu

30 dienās novāktā raža	Kontrole	A (1 mL L ⁻¹)	B (0.1 mL L ⁻¹)	C (0.01 mL L ⁻¹)
raža (g)	2984,9	2876,9	5288,1	3887,4
novākto gurķu skaits (gab.)	27	30	38	37
viena gurķa masa (g)	110,5	95,9	139,1	105,0

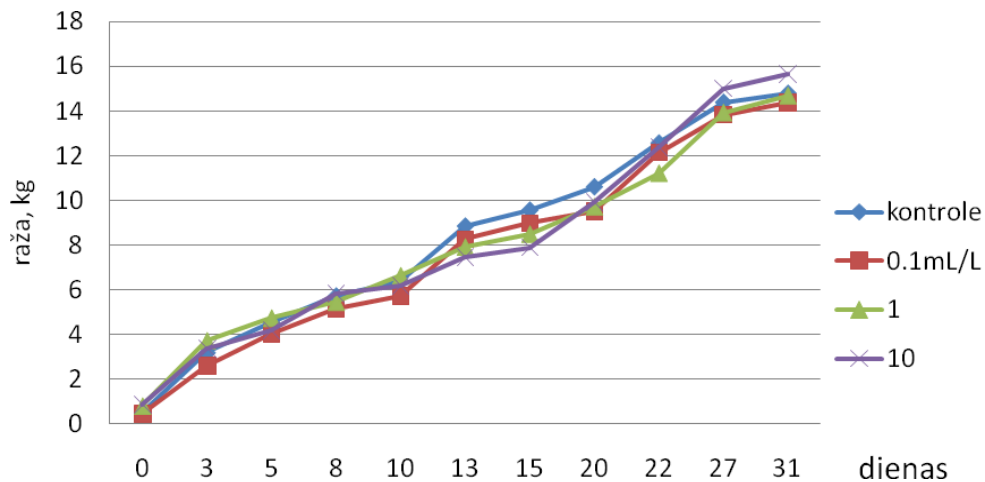
5.tabula

Humusvielu preparāta ietekme uz augu ražu 2014. gadā

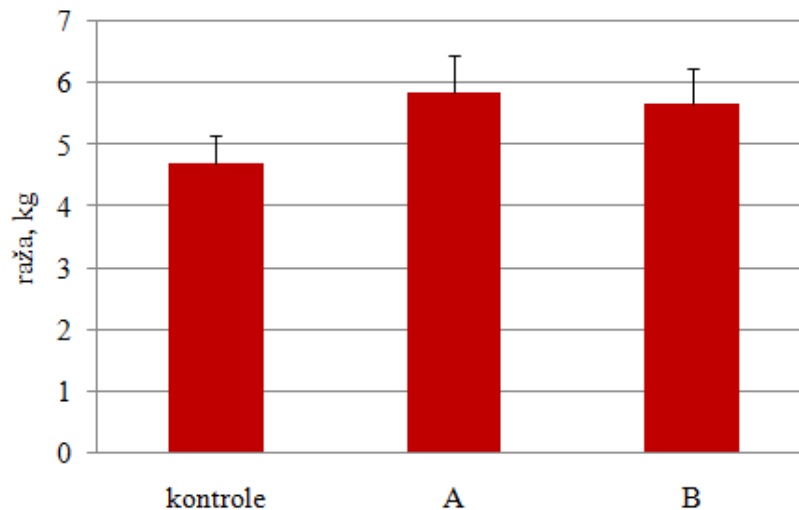
Kultūraugs, kuram veikts mēslošanas līdzekļa efektivitātes izmēģinājums	Izmēģinājumu gads (segto platību izmēģinājumiem norādīt arī ražas ciklu skaitu konkrētā gadā)	Izmantotā preparāta koncentrācija, mL L ⁻¹	Ražas pieaugums attiecībā pret kontroli, %
Kressalāti	2014	1	-2,1
		0,1	19,7
		0,01	3,0
Vasaras kvieši	2014	1	8,3
		0,1	8,9
		0,01	4,8
Gurķi	2014	1	-3,6
		0,1	51,7
		0,01	30,2

Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” ietekme uz gurķiem 2015. gadā

2015. gadā humusvielu preparātam nedaudz vājāka ietekme uz gurķu ražas veidošanos nekā 2014. gadā (13.att.). Pozitīva ietekme uz ražas veidošanos sākotnēji konstatēta lietojot preparātu 1 mL L⁻¹ koncentrācijā, tomēr apkopojot trīsdesmit dienās ievākto ražu lielāka ietekme konstatēta preparātam koncentrācijā 10 mL L⁻¹.

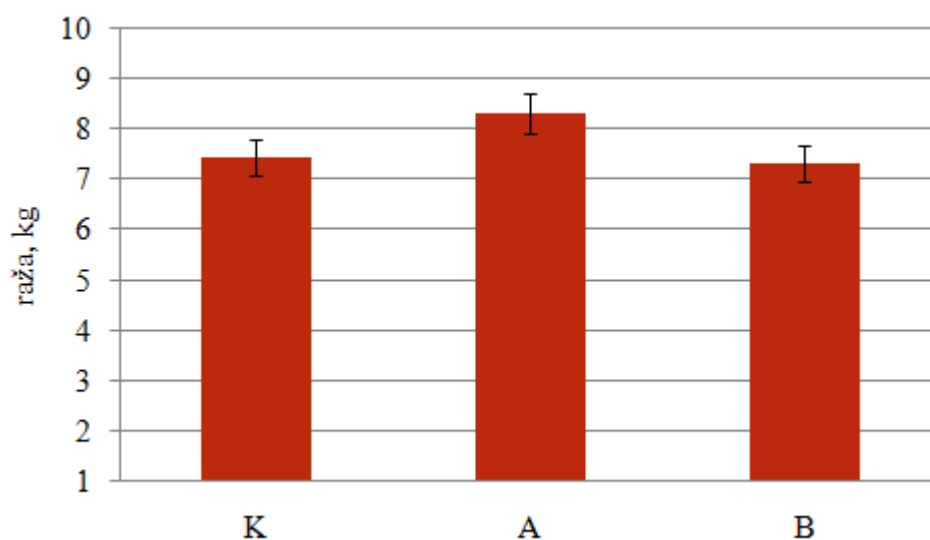


13. att. Ražas veidošanās gurķiem 2015. gadā (5 augi)



14. att. Tomātu raža (5 augi):

Kontrolē;
A - preparāta koncentrācija 10 mL L⁻¹ ;
B - preparāta koncentrācija 100 mL L⁻¹.



15. att. Biešu raža no viena kvadrātmetra :

Kontrole;

A - preparāta koncentrācija 1 mL L⁻¹ ;

B - preparāta koncentrācija 10 mL L⁻¹

6.tabula

Humusvielu preparāta ietekme uz augu ražu 2015. gadā

Kultūraugs, kuram veikts mēslošanas līdzekļa efektivitātes izmēģinājums	Izmēģinājumu gads (segto platību izmēģinājumiem norādīt arī ražas ciklu skaitu konkrētā gadā)	Izmantotā preparāta koncentrācija, mL L ⁻¹	Ražas pieaugums attiecībā pret kontroli, %
Gurķi	2015	0,1	3,7
		1	5,8
		10	10,6
Bietes (ietekme uz sakni)	2015	1	11,7
		10	-1,5
Bietes (ietekme uz lapām)	2015	1	23,5
		10	-8,4
Tomāti	2015	10	24,9
		100	20,8

Kopsavilkums par ražām

Augs	Gads	Koncentrācija, mL L ⁻¹				
		100	10	1	0,1	0,01
Gurķi	2014	-	-	0	+1	+1
	2015	-	+1	0	0	0
Tomāti	2015	+1	+1	-	-	-
Bietes	2015	-	0	+1	-	-
Vasaras kvieši	2014	-	-	0	0	0
Kressalāti	2014	-	-	0	+1	0
Paskaidrojumi		-	Eksperiments nav veikts			
		0	Nav konstatēta būtiska ietekme			
		+1	Ir būtiska pozitīva ietekme			
		-1	Ir būtiska negatīva ietekme			

Slēdziens

1. Humusvielu preparātu „Biohumusa ekstrakts” iesakām izmantot dārzeņu audzēšanai
2. Humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” Izmantojamās koncentrācijas ir atkarīgas no kultūrauga.
3. Ieteicamās humusvielu preparāta „Biohumusa ekstrakts” koncentrācijas ir robežās no 0,1-10 ml L⁻¹ (0,01-1% šķīdums)
4. Pētīto koncentrāciju ietvaros izmēģinājumos ar humusvielu preparātu „Biohumusa ekstrakts” nav konstatēta būtiska negatīva preparāta ietekme uz augu augšanu un to ražu.