



## **Agroresursu un ekonomikas institūts**

ZM projekta 070515/S 30

# **AUGKOPĪBAS SISTĒMAS IEVIEŠANA DĀRZEŅU AUDZĒŠANĀ, UZLABOJOT AUGSNES BIOĻĢISKO RESURSU IZMANTOŠANU UN AIZSARDZĪBU, IZMANTOJOT SEDZĒJAUGUS (AGRO-ECOLOGICAL SERVICE CROPS) SOILVEG**

## **ZINĀTNISKĀ ATSKAITE**

**Projekta vadītāja:** Dr.agr. Līga Lepse

**2017.g.**

## SATURS

Projekta uzdevumi 2017.gadā.....	3
Ievads.....	3
Materiāls un Metodika.....	4
Lauka raksturojums.....	6
Meteoroloģiskie apstākļi.....	9
Lauka izmēģinājuma ierīkošana.....	10
Rezultāti.....	11
Secinājumi.....	14
Citētā literatūra.....	15
Projektā iesaistītās personas.....	16
Pielikumi.....	17

## **Projekta uzdevumi 2017. gadā:**

1. Komunicēt ar SOILVEG projekta vadītāju un konsorciiju, apmeklēt projekta sanāksmes, lai varētu sekmīgi ieviest projektu. Organizēt projekta sanāksmi Latvijā, 2017. gada jūnijā.
2. Veidot literatūras apkopojumu par sedzējaugu ietekmi uz augsni, biotisko un abiotisko stresu mazināšanu kultūraugiem, SEG emisijas samazināšanu un ilgtspējīgu lauksaimniecību.
3. Veikt izmēģinājuma plānošanu un uzskaiti atbilstoši projekta metodikai, kas izstrādāta sadarbībā ar ārzemju partneriem:
  - 1) audzēt dārzeņu stādus (galviņkāpostus, lauka tomātus) siltumnīcās 2017. gada pavasarī;
  - 2) ierīkot dārzeņu stādījumus (galviņkāposti, sīpoli un lauka tomāti) 2017. gada pavasarī platībās, kas jau iepriekš sagatavotas 2016. gada rudenī ar ziemāju variantiem (zaļmēslojums un ASC) un kontroles variantiem (ar kūtsmēsliem un bez mēslojuma);
  - 3) veikt kopšanas darbus, augsnes analīzes (N, P, K, organiskās vielas un pH izmaiņas augsnē pie konkrētās tehnoloģijas pirms un pēc sedzējauga), ražas (produkcijas iznākums, auga virszemes un sakņu daļas masa) un nezālainības uzskaiti (nezāles uz platības vienību pirms sedzējauga aizlaušanas un kultūrauga ražas laikā) izmēģinājumā atbilstoši metodikai;
4. Veikt datu apkopojumu un analīzi, gatavot publikācijas, prezentēt rezultātus konferencē.
5. Pamatojoties uz pētījuma gaitā iegūtajiem rezultātiem, sagatavot informāciju lauksaimniekiem, lai nodrošinātu pētījuma rezultātu praktisko piemērošanu.

## **Ievads**

Eiropā turpinās pētījumi par dzīvās mulčas izmantošanu lauksaimniecībā, jo īpaši bioloģiskajā lauksaimniecībā. Kā dzīvās mulčas augi visbiežāk tiek izmantoti graudzāles, krustziežu dzimtas

augi vai tauriņzieži. Līdz šim Eiropas ziemeļu daļā samērā liels izaicinājums ir pietiekoši efektīva sedzējauga, kas būtu arī ziemāju kultūra, atrašana. Arī apkopojot SoilVeg projekta rezultātus citās Eiropas centrālās un ziemeļu daļas valstīs, jūtams, ka šeit ir vesela virkne izaicinājumu – piemērots sedzējaugs, kas gan piesaista (uztver) barības vielas, gan nomāc nezāles, kā arī jāmeklē kultūraugu augšanas stimulācijas iespējas – ar sedzējauga piesaistītajām barības vielām vien nepietiek, jāveic kultūraugu papildmēslošana veģetācijas periodā. Ar līdzīgām problēmām sastapāties arī mēs projekta realizācijas gaitā 2016.gada sezonā. Tomēr turpinājām izmēģinājumus 2017. gadā pēc izstrādātās metodikas, ciktāl tas bija iespējams, lai gūtu apstiprinājumu iepriekšējā gada rezultātiem.

**Projekta virsmērķis** – ar dažādiem risinājumiem sekmēt CO<sub>2</sub> patēriņa piesaisti, samazināt augsnes noplicināšanu, energoresursu patēriņu augsnes apstrādei, patogēno organismu izplatību un minerālmēsli lietojuma samazinājumu (samazinot SEG emisiju slāpekļa izmantošanā augkopībā), veicināt bioloģisko daudzveidību un ilgtspējību.

**Specifiskais mērķis** - izvērtēt sedzējaugu ietekmi uz dārzeņu kvalitāti un ražu Latvijas klimatiskajos apstākļos, nodrošinot ilglaicīgu augsnes segumu ar sedzējaugiem un līdz ar to sekmējot CO<sub>2</sub> patēriņa piesaisti, samazinot augsnes noplicināšanu, energoresursu patēriņu augsnes apstrādei, patogēno organismu izplatību un minerālmēsli lietojuma samazinājumu.

## **Materiāls un Metodika**

Sakaņā ar SoilVeg projektā plānoto un paredzēto un ar līgumā paredzēto, izmēģinājums Agroresursu un Ekonomikas institūta Stendes pētījumu centra bioloģiskajā laukā uzsākts ierīkot jau 2016.gada rudenī, sējot zaļmēslojuma un sedzējaugus 15.septembrī. Izmēģinājumā bija plānots salīdzināt **divus dzīvās mulčas (ASC)** variantus (rudzus un ziemas rapsi) ar **diviem zaļmēslojuma** variantiem (rudzi un rapsis pavasarī iearti) un divām kontrolēm: **kontrolē bez ASC** un organiskā mēslojuma, augsne rudenī arta un **kontrolē, kur 60 t ha<sup>-1</sup> sadalījušies kūtsmēsli** iestrādāti 2016.gada

27.septembrī. Ziemas rapša sējums bija ļoti slikti pārziemojis, to ietekmēja vēlā rapšu sēja, kas tika veikta pēc priekšauga novākšanas un nelabvēlīgie klimatiskie apstākļi pavasarī. Ziemas rapšu biomasa bija nepietiekoša kvalitatīva mulčas slāņa izveidei, līdz ar to pavasarī abi rapša varianti tika aizstāti ar diviem mulčas variantiem āboliņa zaļmasa un salmi, kas vienmērīgi izklāti starp rindām.

Izmēģinājums veidots bloku dizainā, izvietojot lauciņus randomizēti 4 atkārtojumos (1.att.). Katrs lauciņš 18m<sup>2</sup>.

	k.m. 60 t/ha	āboliņa mulča	ASC rudzi	salmu mulča	zaļmēsloj. rudzi	kontr. arts rudenī	
	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	
6 m	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	kāposti
6 m	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	
6 m	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	
6 m	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	
6 m	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	sīpoli
6 m	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	
6 m	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	
6 m	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	
6 m	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	1.atk.	tomāti
6 m	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	2.atk.	
6 m	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	3.atk.	
6 m	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	4.atk.	

1.att. Izmēģinājuma shēma

## **Lauka raksturojums**

Izmēģinājums tika iekārtots 4A augsekas laukā, kur augsne raksturojas kā velēnu podzolētā, sM augsne. Augsnes agroķīmiskais sastāvs apkopots 1.tabulā.

## Augsnes analīžu rezultāti

	pH			Org viela, %			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	*r., 2016	p., 2017	r., 2017**	r., 2016	p., 2017	r., 2017	r., 2016	p., 2017	r., 2017	r., 2016	p., 2017	r., 2017
<b>Kontrole</b>	5,54	5,86		2,58	2,38		147,9	165,8		126,1	124,2	
sīpoli	-	-		-	-		-	-		-	-	
kāposti	-	-		-	-		-	-		-	-	
tomāti	-	-		-	-		-	-		-	-	
<b>rudzi</b>	5,65	5,83		2,63	2,61		138,10	178,90		124,70	94,30	
sīpoli	-	-		-	-		-	-		-	-	
kāposti	-	-		-	-		-	-		-	-	
tomāti	-	-		-	-		-	-		-	-	
<b>rapsis</b>	5,54	5,80		2,32	2,80		116,90	180,50		136,50	120,30	
sīpoli	-	-		-	-		-	-		-	-	
kāposti	-	-		-	-		-	-		-	-	
tomāti	-	-		-	-		-	-		-	-	
<b>k/m</b>	5,70	5,88		2,12	2,61		165,70	207,70		116,00	156,60	
sīpoli	-	-		-	-		-	-		-	-	
kāposti	-	-		-	-		-	-		-	-	
tomāti	-	-		-	-		-	-		-	-	

\*Apzīmējumi - r., 2016 – 2016.gada rudens; p., 2017 – 2017.gada pavasaris; r., 2017\*\* – 2017.gada rudens

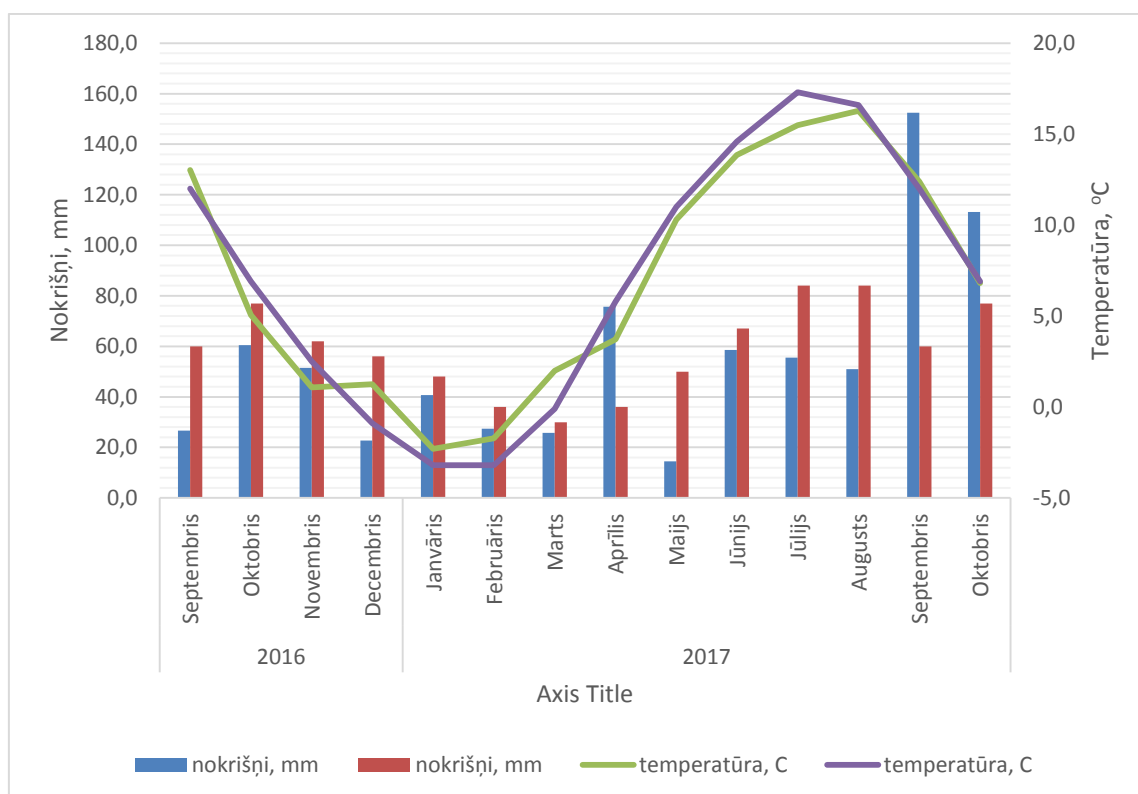
\*\* uz atskaites nodošanas brīdi šie dati vēl nav pieejami. Saņemot datus, tiks iesniegta pilnībā aizpildīta tabula.

## 1.tabulas turpinājums

Variants	N/NO <sub>3</sub>			N/NH <sub>4</sub>			N kopējais %		
	r., 2016	p., 2017	r., 2017	r., 2016	p., 2017	r., 2017	p., 2016	p., 2017	r., 2017
<b>Kontrole</b>	1,40	6,70		3,40	4,30		0,13	0,12	
sīpoli	-	-		-	-		-		
kāposti	-	-		-	-		-		
tomāti	-	-		-	-		-		
<b>rudzi</b>	1,30	0,80		5,10	4,20		0,14	0,12	
sīpoli	-	-		-	-		-		
kāposti	-	-		-	-		-		
tomāti	-	-		-	-		-		
<b>rapsis</b>	1,20	7,50		3,30	4,10		0,12	0,13	
sīpoli	-	-		-	-		-		
kāposti	-	-		-	-		-		
tomāti	-	-		-	-		-		
<b>k/m</b>	1,00	10,70		3,50	5,40		0,13	0,13	
sīpoli	-	-		-	-		-		
kāposti	-	-		-	-		-		
tomāti	-	-		-	-		-		



**Meteoroloģiskie apstākļi** zaļmēslojuma un sedzējauga sadīgšanai rudenī bija nelabvēlīgi, jo nokrišņi bija zem ilggadīgās normas – 26.7 mm septembrī, kad ziemāju sēklai jādīgst (2. att.). Ziemošanas periodā temperatūras bija augstākas, salīdzinot ar ilggadīgām vidēja gaisa diennakts temperatūrām, kas arī negatīvi ietekmēja ziemāju stāvokli ziemas periodā. Sniega sega bija īslaicīga, fragmentāra un plāna.



**2. attēls.** Vidējā diennakts gaisa temperatūra un nokrišņi 2016./17. gadā salīdzinājumā ar ilggadīgiem datiem

Savukārt pavasarī temperatūra bija zem ilggadīgās (aprīlī pat par 2.1 °C aukstāks nekā liecina ilggadīgie novērojumi). Tas negatīvi ietekmēja ziemāju augšanu un attīstību – sakņu sistēma funkcionēja lēni, barības vielas netika uzņemtas pietiekoši un augi vāji attīstījās. Ziemas rapsim sējums bija rets, mazu biomasu, kas bija nepietiekoša sekmīgai dzīvās mulčas slāņa izveidei. Līdz ar to ziemas rapša variants tika izslēgts no

izmēģinājuma, saskaņojot ar SoilVeg projekta vadītāju, aizstājot to ar diviem virsmas mulčas variantiem (salmi un āboliņš).

### **Lauka izmēģinājuma ierīkošana**

Kāpostu šķirnes `Brunswick` dēsti tika audzēti uz vietas institūtā un izstādīti laukā 6.jūnijā 0,5 x 0,5 m attālumos. Sīpolu šķirnes `Stutagrten riesen` sīksīpoli izstādīti uz lauka arī 6.jūnijā izstādot 12 sīpolus uz tekošo metru, rindu attālums 0,5 m. Tomātu šķirnes `Pūres konservu` dēsti tika audzēti uz vietas institūtā, un izstādīti uz lauka 8.jūnijā 0,6 x 0,5 m attālumā.

Zaļmēslojuma variantā rudzu augi tika sasmalcināti un iestrādāti augsnē 2.jūnijā. Arī dzīvās mulčas sedzējaugu (ASC) variantā rudzi tika aizlauzti ar lauzējveltni 2.jūnijā. Rapšu augi tika iearti nepietiekamās zaļmasas dēļ un tā vietā ierīkoti divi mulčas varianti – salmi un āboliņš, kur nopļauta augu biomasa izklāta starp rindām veidojot mulčas slāni (3., 4.att.).



**3.attēls.** Salmu mulča sīpoliem



#### 4. attēls. Āboliņa mulča kāpostiem

Līdz ar to izmēģinājumā saglabājās sākotnēji plānotais variantu skaits (6) – kontrole, kūtsmēslu mēslojums, rudzu zaļmēslojums un rudzu ASC, kā arī salmu un āboliņa mulča.

Izmēģinājumā veikta sekojošu parametru uzskaitē un analīze: noteikta zaļmēslojuma un ASC augu biomasa pirms to iestrādes vai aizlaušanas; veiktas augsnes analīzes 2016.gada rudenī, 2017. gada pavasarī un rudenī pēc ražas novākšanas, nosakot  $pH_{KCl}$ , org.vielu,  $P_2O_5$  mg  $kg^{-1}$ ,  $K_2O$  mg  $kg^{-1}$ , C mg  $kg^{-1}$ ,  $NO_3$  mg  $kg^{-1}$  un  $NH_4$  mg  $kg^{-1}$ ; noteikta nezāļu biomasa, sausna t  $ha^{-1}$ ; veiktas dārzeņu augu analīzes, nosakot N%, P%, K%, Ca%, Mg%, C%; noteikta dārzeņu ražība, t  $ha^{-1}$ .

Iegūtie dati apstrādāti izmantojot dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

#### Rezultāti

Izvērtējot zaļmēslojuma un ASC augu ietekmi uz augsnes agroķīmisko parametru izmaiņām, redzams, ka augsnes reakcija visos variantos pavasarī ir bijusi nedaudz augstāka, salīdzinot ar rudens periodu (0.2 -0.3 vienības) (1.tabula). Tas skaidrojams ar augsnes mikrobioloģisko procesu darbību, kas pavasarī vēl nav uzsākusies tik aktīvi kā bijusi iepriekšējam, veģetācijas periodam noslēdzoties. Organiskās vielas saturs kontrolē uz pavasari samazinājies, rudzos palicis nemainīgs, bet rapsī un kūtsmēslu variantā nedaudz palielinājies. Rapsa variantā organiskās vielas nelielais

palielinājums grūti skaidrojams, bet kūtsmēslu variantā tas skaidrojams ar kūtsmēslu organiskās vielas pozitīvo ietekmi uz augsnes mikroorganismiem, kas aktīvi sekmēja augsnes organiskās masas pieaugumu.

Fosfora palielinājumu uz pavasari visos variantos grūti skaidrot, jo tas ir pilnīgi pretēji pērnā gada tendencei, kas pavasarī fosfora saturs augsnē palielinājās. Iespējams, ka sakarā ar vēso pavasari augi vēl nespēja to izmantot, bet fosfora krājumi augsnē pavasarī palielinājās ASC augu sakņu sistēmas darbības rezultātā (izdalot ekskudātus grūti šķīstošie fosfora savienojumi izšķīst) un mikroorganismu darbības rezultātā. Kontroles variantā, kur mazāka mikroorganismu aktivitāte, šis pieaugums arī ir salīdzinoši vismazākais. Arī salīdzinoši mazie nokrišņi visu ziemas periodu neveicināja fosfora izskalošanos (Wang et al., 2010).

Kālija oksīda izmaiņu tendences 2017.gadā salīdzinājumā ar 2016.gadu ir līdzīgas – kūtsmēslu variantā pavasarī tā saturs ir palielinājies, bet kontrolē, rudzos un rapsī tas ir samazinājies. Tā kā kūtsmēslu sastāvā salīdzinoši daudz bija kālijs (4,83 %), tā krājums augsnē tika būtiski palielināts (par 2,9 t ha<sup>-1</sup>). Savukārt visos pārējos variantos acīmredzot augi tomēr to ir izmantojuši (stresa apstākļos K izmantošana augos palielinās (Wang et al., 2013)), vai tas ir izskalojies kontroles variantā.

Nitrātu daudzums visos variantos, izņemot rudzus, ir palielinājies ziemošanas perioda laikā līdzīgā apmērā nitrifikācijas rezultātā, kas acīmredzot straujā temperatūras kāpuma un salīdzinoši sausās augsnes rezultātā pavasarī atsākās straujāk, kā pērn (Breuer et al., 2002). Acīmredzot rudzi pavasarī, uzsākot veģetāciju, ir jau daļēji nitrātus izmantojuši. Tā kā rapša augi bija ļoti vāji, tie nespēja izmantot pieejamo nitrātu daudzumu un līdzīgi kā kontrolēs, nitrātu saturs augsnē palielinājās.

Līdzīgi procesi vērojami arī ar slāpekļa amonija formas izmaiņām augsnē, kas sakrīt ar pērnā gada novērojumiem. Tas liecina par rudzu spēju uzņemt (saglabāt sakņu zonā) augsnē esošo slāpekli, neļaujot tam izskaloties.

Izvērtējot rudzu masas apjomu pavasarī pirms augu pievelšanas, arī tas bija salīdzinoši zems – 3.5 t sausnes uz ha, kad optimāli būtu jābūt vismaz

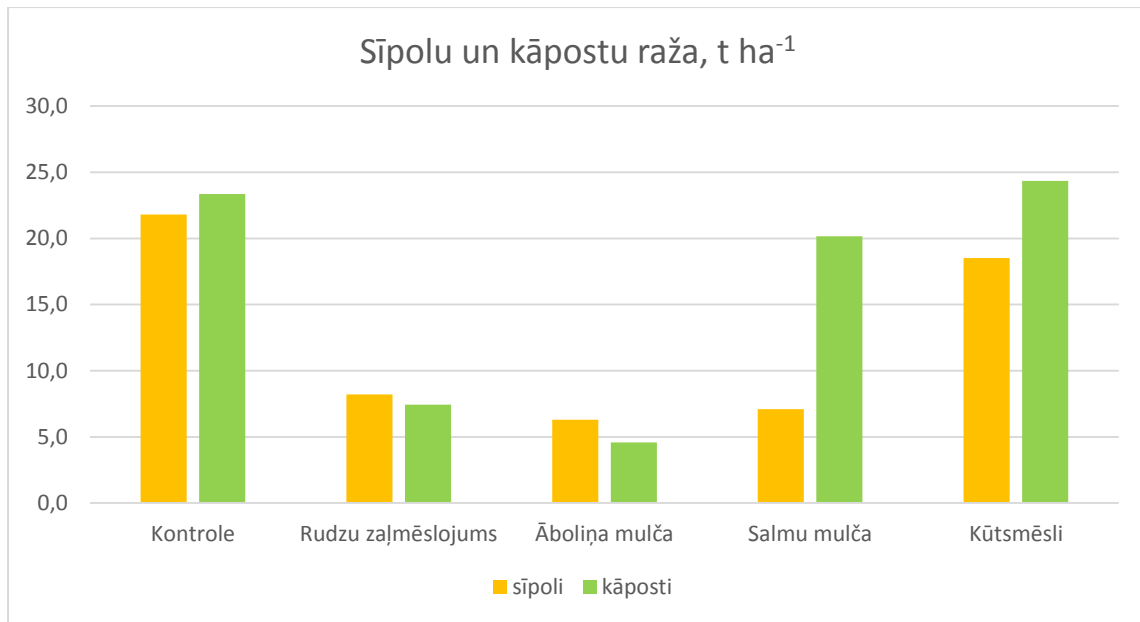
5-8 t (Zinati et al., 2016). Šis apstākļis likumsakarīgi noveda pie rezultāta, ka, līdzīgi kā pērn, arī 2017.gada sezonā daudzgadīgās nezāles (galvenokārt kosas (*Equisetum arvense* L.) un mīkstpienes (*Sonchus arvensis* L.)) pārauga mulču un raža rudzu ASC variantā atkal netika iegūta (2.tabula).

**Nezāļu biomasa (sausna) virszemes daļai un saknēm pēc dārzeņu ražas novākšanas**

2.tabula

Variants	Nezāles	sausna,%	t ha <sup>-1</sup>
Kontrole	saknes	31,43	2,16
	augi	26,56	1,46
Rudzi zaļmēslojums	saknes	59,34	0,52
	augi	46,35	0,90
Rudzi ASC	saknes	45,62	3,12
	augi	49,57	5,21
Salmu mulča	saknes	54,34	2,28
	augi	17,34	0,76
Āboliņa mulča	saknes	61,16	0,57
	augi	53,58	1,06
Kūtsmēsli	saknes	57,35	1,06
	augi	37,15	2,35

Apkopojot izmēģinājumā iegūtās dārzeņu ražas, diemžēl atkal ir jāsecina, ka pielietotās mulčēšanas stratēģijas nedeva gaidīto rezultātu. Gan sīpoliem, gan kāpostiem augstākās ražas iegūtas kontroles variantā un kūtsmēsli variantā (5.attēls). Nelabvēlīgo meteoroloģisko apstākļu dēļ, lauka tomātu raža 2017.gadā netika iegūta.



**5.attēls.** Sīpolu un galviņkāpostu raža 2017.gadā SoilVeg projekta izmēģinājumā

Kopumā jāsaprot, ka līdzīgi kā pērn ražība kontroles variantos kopumā ir apmierinoša bioloģiskajai audzēšanai, kur ražas samazinājums par 34% salīdzinājumā ar konvencionālo ir uzskatāms par normālu (Seufert et al., 2012). Tomēr iegūtie rezultāti ir pretrunā ar citu autoru publicētajiem datiem, kur mulčas, un jo īpaši ASC augu mulčas ir devušas pozitīvus rezultātus nezāļu ierobežošanā un augstāku dārzeņu ražu ieguvē (Canali et al., 2013; Leavitt et al., 2011).

Sīpolu raža kontroles variantā – 21.8 t ha<sup>-1</sup> ir ļoti laba bioloģiskajā saimniecībā, bet sīpolu zemās ražas visos mulčas variantos ir neapmierinošas. Tas varētu būt skaidrojams ar to, ka sīpoliem ir sekla sakņu sistēma (Thorup-Kristensen, 2007) un visticamāk, ka mulčas augiem sadaloties, tika tērētas augsnē esošās slāpekļa rezerves tieši no tiem augsnes slāņiem, kur atrodas sīpolu sakņu lielākā daļa, un sīpoli cieta no barības vielu trūkuma.

Savukārt galviņkāpostu augstākā raža kūtsmēsli variantā (24,3 t ha<sup>-1</sup>) ir loģiska, jo kāpostiem auga masas veidošanai nepieciešamas lielas slāpekļa devas, ko šis variants nodrošināja pietiekamā līmenī. Arī kontroles varianta raža būtiski neatšķiras no kūtsmēsli varianta ražas, kas liecina, ka kāposti izmantoja laukā esošos barības vielu resursus. Turpretim,

mulčas varianti būtiski samazināja kāpostu ražu – āboliņa mulčā pat līdz  $4,6 \text{ t ha}^{-1}$ , kas irniecīga kāpostu raža pat bioloģiskajā saimniekošanā. Tas arī varētu tikt skaidrots ar to, ka, āboliņa mulčas kārtai sadaloties, tika tērētas slāpekļa rezerves, kas tika atņemtas kāpostu ražas veidošanai. Savukārt salmu mulča acīmredzot tik blīvi nepiegula augsnei un tās sadalīšanai tika tērētas mazākas slāpekļa rezerves.

## SECINĀJUMI

1. Lauzējveltņa izmantošana mulčas izveidošanai laukos, kas spēcīgi piesārņoti ar daudzgadīgajām nezālēm, ir neefektīva – nezāles piemērotos apstākļos cauraug ASC variantā izveidoto mulčas slāni un nomāc kultūraugu.
2. ASC augu nepietiekamas biomasas gadījumā (vismaz 5-8 tonnas sausnes uz ha) dzīvās mulčas veidošanai nav pozitīvas ietekmes uz dārzeņu ražas iznākumu.
3. Zaļmēslojuma un mulčas variantiem ir bijusi būtiska negatīva ietekme uz sīpolu ražu 2017.gada agrometeoroloģiskajos apstākļos, bet kāpostiem būtiski negatīvi ražu ietekmēja tikai rudzu zaļmēslojums un āboliņa mulča.
4. Sīpolu un galviņkāpostu ražība kontroles variantos ir bijusi bioloģiskajai lauksaimniecībai apmierinošā līmenī – sīpoliem vidēji  $20.1 \text{ t ha}^{-1}$ , bet galviņkāpostiem visos trīs augstākās ražības variantos  $22.6 \text{ t ha}^{-1}$ .
5. Tomātu ražība visos variantos bija neapmierinoša lauka tomātu attīstībai nepiemērotu meteoroloģisko apstākļu dēļ.
6. Turpmāki pētījumi ir nepieciešami optimālai ASC metodes ieviešanai praktiskajā lauksaimniecībā un dārzkopībā.

## **Citētā literatūra**

- Breuer, L., Kiese, R., Butterbach-Bahl, K., 2002. Temperature and moisture effects on nitrification rates in tropical rain-forest soils. *Soil Science Society of America*, Vol 66 (3), 834-844.
- Canali S., G. Campanelli, C. Ciaccia, F. Leteo, E. Testani, F. Montemurro, 2013. Conservation tillage strategy based on the roller crimper technology for weed control in Mediterranean vegetable organic cropping systems. *Europ. J. Agronomy* 50, 11– 18.
- Leavitt, M.J., Sheaffer, C.C., Wyse, D.L., Allan, D.L., 2011. Rolled winter rye and hairy vetch cover crops lower weed density but reduce vegetable yields in no-tillage organic production. *HortScience* Vol 46 (3), 387-395.
- Seufert V., N. Ramankutty, J. A. Foley, 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, 229–232.
- Thorup-Kristensen K, 2007. Root Growth and Soil Nitrogen Depletion by Onion, Lettuce, Early Cabbage and Carrot. *Acta Horticulturae* 563:201–206.
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., & Guo, S., 2013. The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(4), 7370–7390. <http://doi.org/10.3390/ijms14047370>
- Wang, X., Tang, C., Guppy, C. N., Sale, P. W. G., 2010. Phosphorus acquisition characteristics of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) plant: a review. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.
- Zinati G., J. Moyer, R Moore, 2016. Demonstrating the Use of Roller Crimper Technology and Starter Fertilizer in No-Till Organic Corn. Rodale Institute, Kutztown, PA.



**Projekta realizācijā iesaistītās personas:**

Līga Lepse Vad.pētnieks, Dr.agr.

Inga Jansone Vad. pētnieks, Dr.agr.

Antra Millere Agronoms

Daiga Bauģe Zemkopības laborants

Ludmila Saldabolova Dabaszinātņu laborants

Operators - mehanizators



Projekta vadītāja: L.Lepse

## Pielikumi

### 1. SoilVeg projekta sanāksmes organizēšana Latvijā

Bez lauka izmēģinājuma ierīkošanas, 2017.gadā no 13 – 15. jūnijam rīkojām projekta sanāksmi Latvijā, Stendē, kur visi projekta partneri dalījās rezultātos un problēmās, kas radušās izmēģinājuma gaitā. Līdzīgi kā pērn, arī šogad daudzu valstu pārstāvji ziņoja par problēmām gaidīto rezultātu ieguvē. Sanāksmes gaitā aplūkojot mūsu lauzējveltni, un lauka izmēģinājumu, projekta dalībnieki atzina, ka lauzējveltis ir izveidots ļoti labs un kvalitatīvi aizlauž augus, kā arī lauka apstākļos apsprieda līdzīgus iznākumus savos pētījumos. Sanāksmes dalībnieki tika iepazīstināti arī ar bioloģiskām saimniecībām Latvijā. Sanāksme tika noorganizēta ļoti laba – guvām patiesus atzinības vārdus.





## 2. Lauka dienas

**4.jūlijā** AREI, Stendes pētniecības centrā Lauku izmēģinājumu pieņemšana - 25 apmeklētāji

*Lauka vizīte izmēģinājumu apskates laikā*

**6.jūlijā** AREI, Stendes pētniecības centrā „Lauka dienas” – 79 apmeklētājs

*Lauka vizīte izmēģinājumu apskates laikā*

**11.oktobrī**, LLKC organizēts seminārs Lielvārdes nov., Kaibalas „Puteņos”: „Lauka diena par zaļmēslojums bioloģiskajā augļu dārzā” - 29 apmeklētāji

*Prezentācija „AUGKOPĪBAS SISTĒMAS IEVIEŠANA DĀRZKOPĪBĀ, UZLABOJOT AUGSNES BIOLOĢISKO RESURSU IZMANTOŠANU UN AIZSARDZĪBU, IZMANTOJOT SEDZĒJAUGUS (AGRO-ECOLOGICAL SERVICE CROPS) SOILVEG” (prezentācija pievienota)*

## 3. Rezultātu publicitāte

*L.Lepse piedalījās Starptautiskā konferencē “4th NJF Organic Conference” Mikkelī, Somijā no 18. līdz 22. jūnijam, kur prezentēja SoilVeg projekta rezultātus mutiskajā referātā „Influence of Agricultural Service Crops on the fluctuations of the soil mineral composition” (prezentācija pievienota)*