

Bioloģiski aktīvo preparātu lietošana dārzu stādījumos bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā

Imants Missa, SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”
Līvija Zariņa, Valsts Priekšu laukaugu selekcijas institūts

Bioloģiskās lauksaimniecības nozīme pieaug visā pasaulē, un patērētāji Latvijā arvien vairāk sāk novērtēt bioloģiski audzētās pārtikas vērtību. Šajā saimniecības sistēmā ir ierobežotas augu mēslošanas un augšanas stimulēšanas iespējas, kā arī augu aizsardzības iespējas. Tāpēc pēdējos gados pasaulē un Latvijā arvien aktuālāki kļūst pētījumi par organisku produktu lietošanu lauksaimniecībā, kas nodrošinātu augiem labākus augšanas un barības vielu izmantošanas režīmus. Šo produktu darbība saistīta ar augu fitohormonu aktivitātes mehānismiem, par kuriem joprojām nav daudz informācijas. Vēl mazāk ir zināms par šo preparātu pareizu lietošanu, kas ir svarīga gan to lietotājiem, gan ražotājiem.



Valsts Lauku tīkla pasākuma „Demonstrējumi lauku saimniecībās” ietvaros 2013. gada sezonā Alūksnes novada Ziemeru pagasta Māriņkalnā bioloģiskajā zemnieku saimniecībā „Polieši” ir veikts bioloģiski aktīvu preparātu Kelpaks un slieku vermikomposta (biohumusa) dažādu veidu un devu salīdzinājums burkānu sējumos, sīpolu un vasaras ķiploku stādījumos.

Demonstrējuma mērķis ir bioloģiskās saimniecības apstākļos parādīt audzēšanas un ražības atšķirības, par kurām tiek daudz runāts, balstoties uz ārzemju pētījumu pieredzi un izplatītām firmu reklāmām, taču trūkst zināšanu un ticamu datu par bioloģiski aktīvu preparātu lietošanu šiem dārkopības kultūraugiem.

Demonstrējuma galvenie uzdevumi:

- iegūt zināšanas par biopreparāta Kelpaka un vermikomposta lietošanu bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā;
- atrast pamatojumu šo preparātu lietošanai;
- saprast galvenos virzienus, kuri jāpēta tālāk.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējums ierīkots sertificētā bioloģiskajā zemnieku saimniecībā „Polieši” 2013. gadā no 7. līdz 9. maijam pēc paredzētās shēmas astoņos variantos.

Demonstrējumā trijos atkārtojumos sēti burkāni ‘Nantes-4’, stādīti sīkspoli ‘Setton’ un divos atkārtojumos stādīti vasaras ķiploki – trīs dažādi kloni (Jelgavas klons, Polijas klons, Nagļu (Lubānas) klons).

Demonstrējums tika ierīkots kopā 64 lauciņos. Katra lauciņa platība bija 12 m², uzskaites platība – 10 m². Kopējā demonstrējuma platība – 1000 m², uzskaitāmā platība – 640 m².

Demonstrējuma astoņi varianti:

1. Kontrole .
2. Stādāmā materiāla apstrāde ar biostimulatoru Kelpaks¹⁾ + apstrāde ar Kelpaku (2.–3. lapu fāzē un 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes), 2 l ha⁻¹.
3. Stādāmā materiāla apstrāde ar biostimulatoru Kelpaks + apstrāde ar Kelpaku (2.–3. lapu fāzē un 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes), deva 2 l ha⁻¹ + šķidrā vermikomposta papildmēslojums 3 reizes (3.–4. lapu fāzē un tad ik pēc 2 nedēļām), deva 3,5 l ha⁻¹.
4. Šķidrā vermikomposta papildmēslojums²⁾ 3 reizes (3.–4. lapu fāzē un tad ik pēc 2 nedēļām), deva 3,5 l ha⁻¹.
5. Vermikomposta³⁾ pamatmēslojums 1 kg m⁻¹.
6. Vermikomposta³⁾ pamatmēslojums 2 kg m⁻¹.
7. Stādāmā materiāla apstrāde ar biostimulatoru Kelpaks + pamatmēslojumā vermikomposts 1 kg m⁻¹ + apstrāde ar Kelpaku (2.–3. lapu fāzē un 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes), deva 2 l ha⁻¹.
8. Stādāmā materiāla apstrāde ar biostimulatoru Kelpaks + pamatmēslojumā vermikomposts 2 kg m⁻¹ + apstrāde ar Kelpaku (2.–3. lapu fāzē un 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes), deva 2 l ha⁻¹.

Demonstrējumā izmantoto preparātu raksturojums:

¹⁾Kelpaks ir tīrs jūraszaļu ekstrakts, kura sastāvā ir augu hormoni – auksīni un cito-kinīni . Stādāmmateriāls mērcēts Kelpaka šķīdumā saskaņā ar ražotāja rekomendācijām 1:100 vismaz 15 minūtes.

²⁾Šķidrā vermikomposta papildmēslojums – slieku biohumusa vermiekstrakts tiek ražots no slieku biohumusa, kas ar kavitācijas metodi tiek pārvērsts šķidrā mēslojumā, kas no sausā granulētā mēslojuma atšķiras ar augsto humusvielu saturu.

³⁾Vermikomposts (VK) – tekstā un tabulās tiek arī lietots nosaukums biohumuss, kas ir biokomposts, kas iegūts vermikompostēšanas procesā, izmantojot slieku darbību . Vermikomposts tika iebērts vadziņā, pēc paredzēta apjoma rēķinot uz lauciņa lielumu .

Augu biežība, ierīkojot demonstrējumu, ir paredzēta: burkāniem – 100, sīpoliem – 30 un ķiplokiem – 20 augi uz kvadrātmetru, kas ir pietuvināta ražošanas apstākļiem . Stādīšanas laikā izmantoti mērkoki ar atzīmēm . Rindu attālumi – 63 cm . Vienā vagas metrā: ķiplokiem – 12, sīpoliem – 17, burkāniem – 60 augi .

Augsnes raksturojums

Pirms mēslojumu iestrādes tika veiktas demonstrējumos izmantoto lauciņu augsnes analīzes . Tās parāda (1. tabula), ka demonstrējums ierīkots velēnu vāji podzolētā augsnē, organisko vielu saturs – 2,1% augsnes granulometriskais sastāvs – mālsmilts . Augsnes reakcija ir neitrāla, kas labvēlīgi ietekmē augu minerālās barošanas norisi, arī zems Ca daudzums netraucēs citu barības elementu – K, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, B – uzņemšanu augos .

Priekšaugi – auzas zaļbarībai .

1. tabula

Augsnes raksturojums

Rādītājs	Lielums	Mērvienība	Raksturojums
Granulometriskais sastāvs	māls 15–20 smilts 50–70	%	mālsmilts
Organiskās vielas	2,1	%	minerāla augsne
Augsnes reakcija	6,5	pH	neitrāla augsne
K ₂ O	147	mg kg ⁻¹	vidēji pietiekams nodrošinājums
P ₂ O ₅	367	mg kg ⁻¹	pārbagāts nodrošinājums
Mg	172	mg kg ⁻¹	zems nodrošinājums
Ca	562	mg kg ⁻¹	zems nodrošinājums
S-SO ₄	1,8	mg kg ⁻¹	zems nodrošinājums
Cu	1,0	mg kg ⁻¹	zems nodrošinājums
Mn	83	mg kg ⁻¹	vidēji pietiekams nodrošinājums
Zn	9,3	mg kg ⁻¹	pārbagāts nodrošinājums
B	0,4	mg kg ⁻¹	zems nodrošinājums

Demonstrējums ierīkots 2013 . gadā no 7 . līdz 9 . maijam .

Sezonā veiktās aktivitātes

Demonstrējuma parauglaukumos tika veikti sējumu un stādījumu kopšanas pasākumi – rušināšana, vagošana, ravēšana un apravēšana (2 . tabula) .

2. tabula

Sējumu un stādījumu kopšanas pasākumi

Datums	Aktivitāte	Ķiploki	Sīpoli	Burkāni
27.05.13.	rindstarpu rušināšana ar riteņkapli	●	●	
31.05.13.	vagošana	●	●	
31.05.13.	ravēšana	●	●	●
15.06.13.	rindstarpu rušināšana ar riteņkapli			●
01.07.13.	rindstarpu rušināšana ar riteņkapli	●	●	●
12.–16.07.13.	apravēšana	●	●	●

Apstrāde ar Kelpaku (deva: 2 L ha⁻¹, 250 l ūdens ha⁻¹) .

Pirmo reizi apstrāde veikta 3.–4. lapu fāzē: ķiplokiem – 24. maijā, sīpoliem – 27. maijā, burkāniem – 11. jūnijā .

Otrāapstrāde ar Kelpaku veikta: ķiplokiem un sīpoliem – 11. jūnijā, burkāniem – 28. jūnijā.

Apstrāde ar šķidro vermikompostu (deva: 3,5 l ha⁻¹, 250 l ūdens ha⁻¹):

sīpoliem un ķiplokiem – 29. maijā, sīpoliem, ķiplokiem un burkāniem – 13. jūnijā, sīpoliem, ķiplokiem un burkāniem – 28. jūnijā, burkāniem – 12. jūlijā.

Rezultāti un to analīze

Burkāni

Tika veikti regulāri burkānu attīstības novērojumi . Burkānu dīgšana sākās 21 . maijā . Jūnija sākumā tika novērots, ka 6 . un 8 . variantā redzamo dīgstu skaits ir mazāks . Jūlijā, vizuāli izvērtējot lauciņus, tika konstatēts, ka burkāniem 8 . variants uzskatāmi atšķiras nopārējiem . Vēlāk tika secināts, ka arī 6 . variantā, kur, tāpat kā 8 . variantā, tika iestrādāti

2 litri vermikomposta, augu skaits vienā metrā ir mazāks, bet tie ir druknāki. Tika vizuāli konstatēts, ka optimālais ražas novākšanas laiks katrā no variantiem būs atšķirīgs.

Burkāni tika novākti 13. septembrī. Raža tika sašķirota četrās daļās – standarta jeb tirgusprece, pašpatēriņam (jeb otrās šķiras burkāni), pāraugušie un lopbarībai. Dati liecina, ka biopreparātu ietekmē burkānu standarta raža svārstās 21 t ha⁻¹ apmērā (3. tabula).

3. tabula

Raža vidēji kg 10 m⁻² jeb t ha⁻¹

Varianti/atkārtojumi	Standarta, tirgus prece	2. šķira, pašpatēriņa	Lielie, pāraugušie	Lopbarībai	Kopā
1. Kontrole	49,5	12,4	5,5	7,6	75,0
2. Kelpaks	58,9	13,8	5,2	5,9	83,8
3. Biohumuss + Kelpaks	60,6	12,8	3,9	6,8	84,1
4. Šķidrais biohumuss	50,2	9,5	3,6	6,2	69,5
5. Biohumuss 1kg m ⁻²	61,4	12,2	3,0	6,6	83,3
6. Biohumuss 2 kg m ⁻²	40,7	11,9	10,5	2,4	65,5
7. Biohumuss 1kg m ⁻² + Kelpaks	62,3	12,8	7,3	6,1	88,5
8. Biohumuss 2 kg m ⁻² + Kelpaks	44,3	10,3	13,1	1,8	69,5

5. un 7. variantā, kur tika iestrādāti 1 kg m⁻¹ vermikomposta, raža ir labāka, burkānu augu skaita daudzums nav mazāks un apstrāde ar Kelpaku (7. variants) ir devusi arī ražas pieaugumu.

Tāpat ražas pieaugumu ir devis 2. variants, kur apstrādāts tikai ar Kelpaku, un 3. variants, kur Kelpaks ir lietots kopā ar šķidro vermikompostu, bet 4. variantā, kur šķidrais vermikomposts ir lietots viens pats, raža ir mazāka nekā kontrolē.

6. un 8. variantā, kur tika iestrādāti 2 kg m⁻¹ vermikomposta, augu skaits bija mazāks, un tas tika novērots jau augšanas periodā, tātad šis daudzums vermikomposta ir par lielu, to iestrādājot vadziņā reizē ar sēju, pārāk liela koncentrācija bloķēja dīgšanu. Domājams, ka liela daļa sēklas dīgstot ir gājuši bojā. Rezultātā sējums ir rets, augi ir lieli – praktiski pārauguši.

4. tabula

Ieņēmumi par burkāniem, tiešās izmaksas un bruto segums 1, Ls ha⁻¹

Variants	Ieņēmumi	Tiešās izmaksas	Bruto segums 1
1 Kontrole	15 000	3245	11 755
2 Apstrāde tikai ar Kelpaku	16 900	3567	13 333
3 VK + Kelpaks	17 020	3635	13 385
4 Apstrāde tikai ar šķidro VK	12 180	3195	8985
5 VK iestrāde pamatmēslojumā 1 kg m ⁻² bez Kelpaka	16 980	5493	11 487
6 VK iestrāde pamatmēslojumā 2 kg m ⁻² bez Kelpaka	13 500	6286	7214
7 VK iestrāde pamatmēslojumā 1 kg m ⁻² ar Kelpaku	18 160	5677	12 483
8 VK iestrāde pamatmēslojumā 2 kg m ⁻² ar Kelpaku	14 420	7209	7211

Ieņēmumi ir saražotais produkcijas daudzums, kas reizināts ar produkcijas pārdošanas cenu.

Tiešās izmaksas – sēklas materiāla, tehnisko operāciju un lietoto preparātu izmaksas.

Bruto segums 1 šajā aprēķinā ir starpība starp ieņēmumiem par pārdoto produkciju un izmaksām.

Burkāniem 2. un 3. variants ir devis nelielu ekonomisko efektu, salīdzinot ar kontroli, bet 4. variants (ar šķidro vermikompostu) nav būtiski paaugstinājis izmaksas, bet ražas līmenis ir samazinājies. Lietojot vermikompostu birstošā formā, izmaksu līmenis pieaug, līdz ar to bruto segums 1 ir zems, 6. un 8. variantā bruto segums 1 ir vismazākais. Atsevišķi jāpiemin vizuāli konstatētais apstāklis, ka 3., 5. un 7. variantam ir labāks tirgus produkcijas īpatsvars. No birstošā vermikomposta mazās devās līdz 1 kg m⁻² ir ražas pieaugums, tomēr tas nesedz vermikomposta iegādes izmaksas, bet, izmantojot lielas devas, vērojams ražas samazinājums. Iespējams, ka mazāk auglīgā augsnē šo biopreparātu lietošanas efektivitāte būtu labāka.

Ķiploki

Demonstrējuma laukā tika stādīti 3 vasaras kloni (Jelgavas klons, Polijas klons, Nagļu (Lubānas) klons).

Novērojumi

14. maijā ķiplokiem virs zemes parādās asni.

Visas sezonas laikā, vizuāli izvērtējot lauciņus, tika konstatēts, ka katrs no stādītajiem kloniem atšķiras krietni vairāk, nekā tas bija gaidīts.

Vizuāli konstatēts, ka optimālais ražas novākšanas laiks katrā no variantiem būs atšķirīgs. Jelgavas klons izrādījās ar visīsāko veģetācijas periodu – aptuveni 90 līdz 95 dienas, Polijas – ap 105 dienām, Nagļu klons – 120 dienas.

Katrs no kloniem ir uzvedies savādāk, kas liecina par to, ka katram klonam ir savādākas augšanas prasības un savādāka reakcija uz šiem preparātiem. Jelgavas klons ražas pieaugumu sasniedza 2. un 5. variantā, bet pārējos variantos vērojams ražas samazinājums. Nagļu (Lubānas) klons ražas pieaugumu sasniedza 3. un 7. variantā, bet Poļu klonam ražas pieaugums nebija nevienā no variantiem. Jāpiezīmē arī, ka šajā pavasarī vasaras ķiploku stādīšanas laiks bija novēlots vēlā pavasara iestāšanās dēļ un raža bija netipiska (daudz viendaiņu ķiploku), un tā iemesls ir novēlots stādījums.

5. tabula

Ķiploku ražas izmaiņas biopreparātu lietošanas ietekmē, % pret kontroli

Varianti/atkārtojumi	Jelgavas klons	Nagļu (Lubānas)	Poļu klons
1. Kontrole	100,0	100,0	100,0
2. Kelpaks	124,0	87,8	100,0
3. Biohumuss + Kelpaks	98,1	114,4	75,3
4. Šķidrāis biohumuss	74,3	84,3	77,2
5. Biohumuss 1 kg m ⁻²	109,4	55,9	69,6
6. Biohumuss 2 kg m ⁻²	70,1	78,0	86,8
7. Biohumuss 1 kg m ⁻² + Kelpaks	94,5	116,8	69,5
8. Biohumuss 2 kg m ⁻² + Kelpaks	71,3	93,1	62,0

Sīpoli

Novērojumi

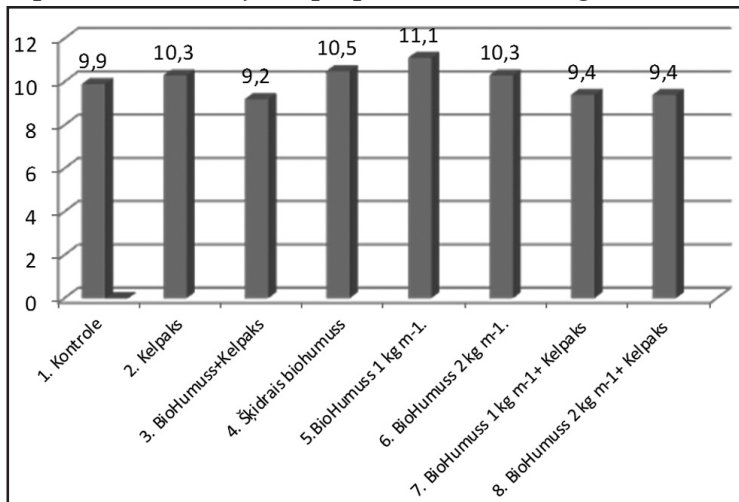
14. maijā sīpoliem virs zemes parādījās asni. Sezonas laikā, vizuāli izvērtējot lauciņus, tiek konstatēts, ka sīpoliem nevienā no variantiem nav acīmredzamu atšķirību.

Ražas vākšanā iegūtie dati

14. un 15. augustā tiek novākta raža. Laksti 75% apmērā ir nodzeltējuši. Sīpoli nokat-
ra lauciņa tika izrauti un atstāti uz lauka uz vairākām dienām apžūšanai. Vācot sīpolus,
tie tika šķīroti divās daļās – sīpoli, kas ir liekami uzglabāšanai, un bojātie.

1. attēls.

Sīpolu ražas rādītāji biopreparātu ietekmē (kg 10 m²)



Lielākā raža ir iegūta 5. variantā – iestrādāts 1 kg m⁻¹ vermikomposta stādīšanas lai-
kā. Labāka raža nekā kontrolē ir arī pārējos variantos, kuros tika lietots tikai viens no
preparātiem. Variantos, kuros lietots gan vermikomposts, gan Kelpaks, raža ir mazāka
nekā kontrolē. Tas nozīmē, ka šos preparātus nevajadzētu lietot kopā. Ražas samazināša-
nos var skaidrot ar fitohormonu aktivitāti, kas bloķē normālu augu augšanu (1. attēls).

6. tabula

Sīpolu ieņēmumi, tiešās izmaksas un bruto segums 1, Ls ha⁻¹

Varianti	Ieņēmumi	Tiešās izmaksas	Bruto segums 1
1 Kontrolē	2760	2301	459
2 Apstrāde tikai ar Kelpaku	2880	2405	475
3 VK + Kelpaks	2610	2414	196
4 Apstrāde tikai ar šķidro VK	2970	2387	583
5 VK iestrāde pamatmēslojumā, 1 kg m ⁻² bez Kelpaka	3090	4354	-1264
6 VK iestrāde pamatmēslojumā 2 kg m ⁻² bez Kelpaka	2880	6320	-3440
7 VK iestrāde pamatmēslojumā 1 kg m ⁻² ar Kelpaku	2640	4320	-1680
8 VK iestrāde pamatmēslojumā 2 kg m ⁻² ar Kelpaku	2640	6318	-3678

Sīpoliem par labāko var uzskatīt kontroles variantu – raža ir pietiekami liela attiecībā pret pārējiem variantiem (6. tabula).

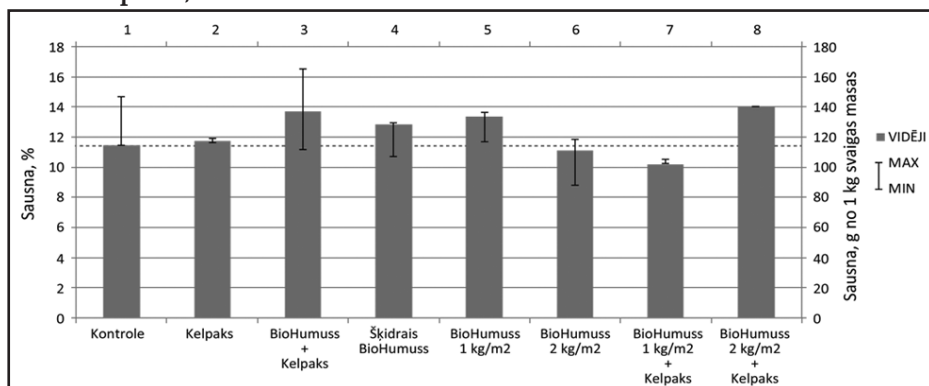
Sīpoliem 2., 3. un 4. variants ir devis nelielu ekonomisku efektu, salīdzinot ar kontroli. Lietojot vermikompostu birstošā formā, izmaksu līmenis pieaug, bruto segums ir ar mīnuszīmi (it īpaši 6. un 8. variants ir uzskatāms par visneizdevīgāko). Atsevišķi jāpiemin vizuāli konstatētais apstāklis, ka 3., 5. un 7. variantā ir labāks tirgus produkcijas īpatsvars.

Sīpolu ražas ķīmiskā analīze

Sīpoliem tika noteikts sausnas saturs, cukuru saturs, izmantojot glikozes ekvivalenta noteikšanu, un nitrāti (noteicām tikai NO_3 , jo nitrītu NO_2 bija ļoti maz – zem noteikšanas robežas).

2. attēls

Sausna sīpolos, %



Sausnas daudzums tiek noteikts, lai noteiktu vispārējo produkta vērtīgo vielu saturu, un rādītāji ir izmantojami turpmākos pētījumos.

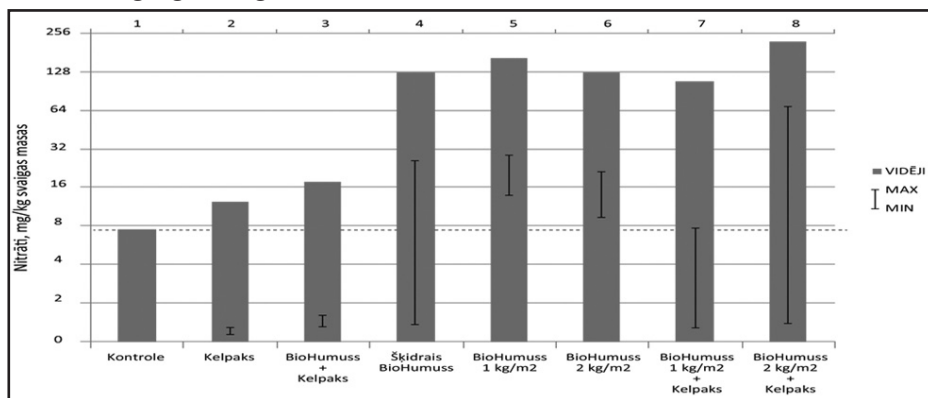
Rezultāti rāda (2. attēls), ka, apstrādājot sēklas ar 100 reizes atšķaidītu Kelpaka šķīdumu 15 minūtes un atkārtoti apstrādājot augus ar Kelpaku (2 l ha^{-1}) 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes, ir augstāki par 0,5% nekā kontrolē, tomēr 3. variantā (biohumuss+Kelpaks), kur papildus Kelpaka izmantošanai tika izmantots vermikomposta humusvielu ekstraktvielu šķīdums, rezultāti ir augstāki par 2,26%. Arī 7. un 8. variantā sēklas tika apstrādātas ar 100 reizes atšķaidītu Kelpaka šķīdumu 15 minūtes un augi apstrādāti ar Kelpaku (2 l ha^{-1}) 2 nedēļas pēc pirmās apstrādes, taču šajos variantos vermikomposts tika ienests augsnē kā pamatmēslojums ar 1 un 2 kg uz 1 m^2 attiecīgi. 7. variants uzrādīja zemāku sausnas daudzumu sīpolos par kontroli un ir vissliktākais rezultāts, arī 6. variants (vermikoposts pamatmēslojums 2 kg m^{-2}) ir zemāks par kontroli, 8. variants sniedz labākus rezultātus un sasniedz pat 14% sausnas no svaiga sīpolu svara.

Augu apstrāde tikai ar šķidro biohumusu augu augšanas laikā un 1 kg vermikomposta iestrāde augsnē bez Kelpaka sniedz vidēju sausnas pieauguma daudzumu, kas ir augstāks, izmantojot tikai Kelpaku.

Šie rezultāti ļauj izdarīt secinājumu, ka sēklu pirmsapstrāde un tālāka apstrāde ar Kelpaku neietekmē augu saunas veidošanos, bet vermikomposta iestrāde šķidrā vai sausā veidā palīdz augiem veidot vielu masu. Uzglabājamajai produkcijai tam ir būtiska nozīme.

3. attēls

Nitrāti, mg kg⁻¹ svaigas masas

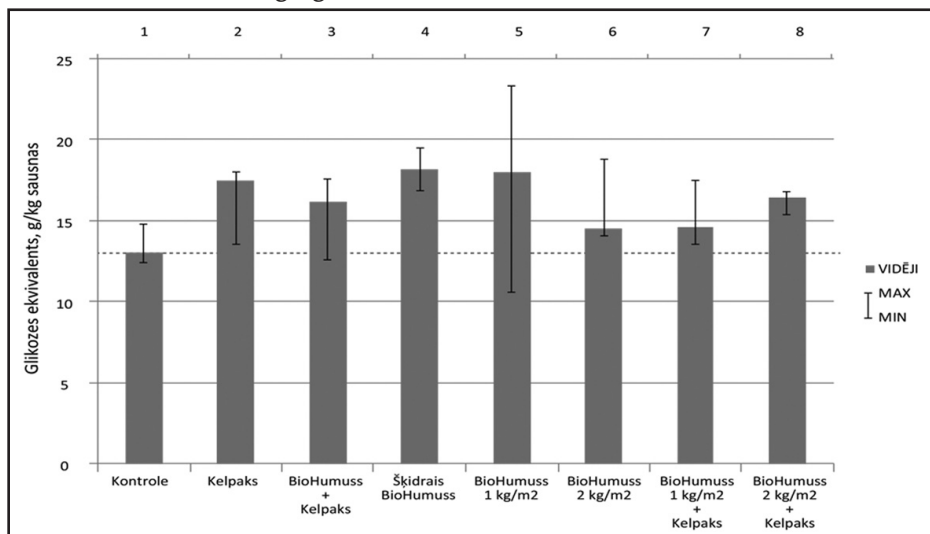


Nitrātu koncentrācija ir atkarīga no pieejamo mikroelementu daudzuma un, ja mēs zinām, ka pašos mēslojumos nitrātu ir maz, tas nozīmē, ka, ielabojot mēslojumus augsnē, augiem rodas labvēlīgi apstākļi fotosintēzei un attīstībai augsnes ekoloģijas uzlabošanas dēļ (mikroorganismu darbībai), tomēr šie rezultāti nav precīzi, jo nav pilnīgu datu par mikro un ultramikroelementu daudzumu.

Vidēja nitrātu koncentrācija svaigo sīpolu masā dažādās augsnēs svārstās līdz 100 mg kg⁻¹ svaigas masas. Diemžēl augsnes analizē netika veiktas slāpekļa dažādu formu analīzes. 3. attēlā redzams, ka visos variantos, kuros tika pielietots biohumuss, nitrātu koncentrācija augos ir augstāka nekā kontrolē vai lietojot tikai Kelpaku. Zināms, ka vermikompostā galvenā sastāvdaļa ir humusvielas, kas ir bagātas ar šo elementu. Dažādu augsnes mikroorganismu un pašu augu sakņu iedarbībā humusvielas sadalās augiem pieejamās barības vielās. Rezultāti rāda, ka biohumuss nodrošina augiem primāro barības vielu ienesi augsnē un to uzņemšanu. Turpretī iespējams, ka Kelpaks bremzē šo vielu uzņemšanu, kas samazināja bojāto sīpolu daudzumu no kopražas, jo augsta nitrātu koncentrācija augos noved pie to ātras bojāšanās. No šīs analīzes var secināt, ka izmantotās biohumusa iestrādes devas ir augstas un nepieciešami tālāki pētījumi ar mazākām devu iestrādēm augsnē.

Cukuru saturs

Glikozes ekvivalents ir ogļhidrāti vai dažādi cukuri (saharozes – glikozes – fruktozes) ar atšķirīgām īpašībām, ko var saukt par kopējo cukuru daudzumu. Cukuru daudzums liecina par fotosintēzes procesiem augos, to lielāka koncentrācija var nozīmēt, ka augam ir labāki apstākļi, salīdzinot ar kontroli (4. attēls). Ir redzamas atšķirības starp variantiem (2–6 g kg⁻¹), bet vienīgais konstatējums ir sekojošs – visos variantos cukura saturs ir lielāks nekā kontrolē.

Glikozes ekvivalents, g kg⁻¹ sausas

Iegūtie secinājumi par ražas ķīmisko analīzi:

Rezultāti norāda, ka cukuru saturs visos variantos ir pieaudzis, salīdzinot ar kontroles variantu. Biohumusa un Kelpaka lietošana kopā ir mazāk efektīva nekā tikai biohumuss ar 1 l m⁻². Biohumuss dod lielāku nitrātu iznākumu augos, kas var liecināt par pietiekamo slāpekļa ienesi augsnē, iestrādājot to.

Sēkļu pirmsapstrāde un tālāka apstrāde ar Kelpaku neietekmē augu sausas veidošanos, bet vermikomposta iestrāde šķidrā vai sausā veidā palīdz augiem veidot masu.

Secinājumi

1. Katrs no lietotajiem bioloģiski aktīvajiem savienojumiem ir devis ražas pieaugumu, bet variantos, kuros lietoti abi preparāti, raža, salīdzinot ar kontroli, ir mazāka. Kelpaku un vermikompostu lietot kopā nav vēlams, jo tas dod negatīvu efektu.

2. Fiksēts būtisks faktors par tehnoloģiju – konkrēti, par vermikomposta iestrādes daudzumu un veidu: parasti tiek rekomendēts preparāta daudzums uz m², bet, audzējot dārzeņus, tas tiek iestrādāts konkrētā vadziņā, tiešā sakņu tuvumā, un rezultātā gaidītā efekta vietā ir iegūti negatīvi rezultāti.

3. Rodas versija, ka augu fitohormoniem var ieslēgties kāds „bloķēšanās mehānisms”, un būtu jāveic augu fizioloģijas rakstura pētījumi.

4. Šķidrā vermikomposta lietošana sīpoliem ir visefektīvākā, ko nevar apgalvot par burkāniem.

5. Hipotēze, ka šo preparātu lietošana varētu aktivizēt laukā un augsnē esošās nezāles un nezāļu sēkļu dīgšanu, neapstiprinājas.

6. Lietojot minētos biopreparātus burkāniem, raža variantos atšķirās vairāk, nekā gaidīts, un bija grūti izvēlēties pareizāko novākšanas laiku, jo to nogatavošanās pa variantiem krasi atšķirās: dažos variantos tie vēl varēja augt, dažos burkāni jau sāka pāraugt.

7. Biopreparātu ražotāju apgalvojums, ka, lietojot vermikompostu augu mēslošanā, tie paātrina un pagarina veģetācijas periodu, pilnībā neapstiprinās, bet iespaido .

8. Sēklu pirmsapstrāde un tālāka apstrāde ar Kelpaku neietekmē augu sausnas veidošanos, bet vermikomposta iestrāde šķidrā vai sausā veidā palīdz augiem veidot vielu masu. Uzglabājamajai produkcijai tam ir būtiska nozīme.

9. Cukuru daudzums liecina par fotosintēzes procesiem augos, to lielāka koncentrācija nozīmē, ka augam ir labāki apstākļi, salīdzinot ar kontroli.

10. Tā kā nitrātu koncentrācija pārbaudītajos dārzeņos ir atkarīga no pieejamo mikroelementu daudzuma, un, ja zināms, ka pārbaudītajos biopreparātos nitrātu ir maz, tas nozīmē, ka, ielabojot mēslojumus augsnē, augiem rodas labvēlīgi apstākļi fotosintēzei un attīstībai augsnes ekoloģijas uzlabošanas rezultātā (mikroorganismu darbībai).

11. Burkāniem variantos, kuros tika lietots vermikomposts nelielās devās 1 kg m^{-1} , tika konstatēta ne tikai lielākā raža, bet pamanīta nedaudz labāka ražas kvalitāte – produkcija izskatījās veselīgāka.

12. Lietojot biopreparātus bioloģiskās saimniekošanas sistēmā, ekonomiskais ieguvums ir neliels vai arī ir negatīvs, kas nesedz ražas pieauguma izmaksas par materiāliem un to lietošanu. Ja augsnē ir laba dabīgā auglība, un ir līdzsvarā dabīgie procesi, kā arī ir lietoti organiskie mēslošanas līdzekļi, vermikomposta izmantošana nedod būtisku efektu. Taču ir pamatotas aizdomas apgalvojuma patiesumam par to, ka augs izaug veselīgāks un izturīgāks pret slimībām un kaitēkļiem.