



TUJU-hankkeen tuloksia 2021 Uudet kasvinsuojeluaineet



SORVI-hankkeen Webinaari 11.2.2022

Marja Palomäki

Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Sisällys

Sokerijuurikkaan tuholaiset ja niiden torjunta

TUJU-hankkeen tuloksia

Mitä torjunta-ainevalmisteita tulossa juurikkaalle

Mitkä tuholaiset vioittavat sokerijuurikasta?

Yleisimmät

Juurikaskirppa

- Aikaisin keväällä
- Vioitus: Tekee reikiä sirikka- ja kasvulehtiin



Peltolude ja jauhosavikkalude

- Vioitus: Imee ravinteita kasvupisteestä ja lehtien reunoista

Juurikaskärpänen

- Kesäkuun alkupuolella munii lehtien alapinnoille
- Vioitus: Toukka syö käytäviä lehtien sisään



Harvemmin esiintyvät

Vaaksiainen

- Harvinaisuus, toukkia v. 2021 juurikas, syysvehnä
- Toukka vioittaa alkeisvartta ja juuria keväällä
- Sateinen syksy, leuto talvi (talvehtiminen)

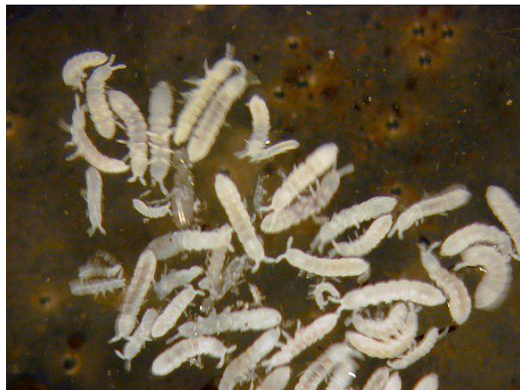
Gamayökkönen

- Etelätuulten mukana Euroopasta
- Vioitus: Toukka syö reikiä lehtiin



Maassa elävät tuhoeläimet

- Sokkojuoksiaiset
- Kääpiöjuoksiaiset
- Hyppyhäntäiset
- Tuhatjalkaiset
- Sepän toukat ("juurimato")



Hyppyhäntäiset



Sepän toukka



Sokkojuoksiainen

Uusien tuhohyönteislajien leviäminen Suomeen



Kirvat

- Levittävät keltaviroosia
- Euroopassa, ei tehokkaita peittausaineita
- Torjunta-aineita kestävien tuholaisten määrä on samaan aikaan kasvanut lisääntyneiden kasvustoruiskutusten vuoksi



Sukkerroe-nyt 4/2020

- Ripsiäiset
 - Euroopassa, Tanska
- Sokerijuurikaskärsäkäs
 - Euroopassa



Sukkerroe-nyt 3/2021



Juurikkaan tuholaisten kemiallinen torjunta tällä hetkellä

Juurikasta vioittava tuholainen	Torjuntamenetelmät ja valmisteet	IRAC ryhmä
Juurikaskirppa Luteet Juurikaskärpäsen toukka Gammayökkönen	RUISKUTUS: Karate Zeon, Hallmark Decis Mega Sumi-Alpha Karate Zeon – Minor use	3A – Pyretroidit
Juurikaskirppa Luteet Juurikaskärpäsen toukka Maassa elävät tuholaiset	PEITTAUS: Poikkeuslupa v. 2022 Cruiser Gaucho	4A - Neonikotinoidit
Maassa elävät tuholaiset	PEITTAUS: Force	3A– Pyretroidit
Kirvat	RUISKUTUS: Teppeki	9C - Flonikamidi
Vaaksiaisen toukka	RUISKUTUS: Poikkeuslupa v. 2021 Steward-valmiste	22A - Indoksakarbi

Juurikasta voittava tuholainen	Torjuntamenetelmät ja valmisteet	IRAC ryhmä
Juurikaskirppa Luteet Juurikaskärpäsen toukka Gammayökkönen	RUISKUTUS: Karate Zeon, Hallmark Decis Mega Sumi-Alpha Karate Zeon – Minor use	3A – Pyretroidit
Juurikaskirppa Luteet Juurikaskärpäsen toukka Maassa elävät tuholaiset	PEITTAUS: Poikkeuslupa v. 2022 Cruiser Gaucho	4A - Neonikotinoidit
Maassa elävät tuholaiset	PEITTAUS: Force	3A– Pyretroidit
Kirvat	RUISKUTUS: Teppeki	9C - Flonikamidi
Vaaksiaisen toukka	RUISKUTUS: Poikkeuslupa Steward	22A - Indoksakarbi

Kasvava kiinnostus

- Löytää uusia ratkaisuja tuhohyönteisten hallintaan
- Maatalouden ja luonnon biologisen monimuotoisuuden lisäämiseen
- Hyönteislajiston monimuotoisuuden säilyttämiseen
- Tarve/paine kehittää vähemmän torjunta-aineista riippuvaa tuotantoa on kasvanut
- IPM eli integroitu kasvinsuojelun periaatteet

TUJU-Hanke



- Kesto 1.3.2021-31.3.2024
- Sjt, Sucros
- Tavoitteena kehittää sokerijuurikkaan optimaalista tuholaistorjuntaa ja varoitusjärjestelmiä kehittäminen muuttuvassa ympäristössä

Hankkeen kokeet vuonna 2021

- Kukkaikaistat
- Houkutuskasvikaistat
- Biologiset valmisteet

Kuukauden keskilämpötila ja sademäärä 2021 (Paimio)



Kukkakaistat

- Kokeen tarkoituksena on tutkia mitä pölyttäjälajeja ja tuholaisten luonnollisia vihollisia esiintyy kukka- ja juurikaskasvustoissa ja maan pinnalla
- Kukkakaistat tarjoavat ravintoa, ja suojaa tuholaisten luontaisille vihollisille, pölyttäjille ja hyötyeliöille
- Houkutella hyödyllisiä hyönteislajeja juurikaspellolle

Kokeen perustaminen:

- Kukkakaistat: pituus 20 m, leveys 5 m
 - kesäkuun puoliväli levitettiin kasvustoon Y4 Hiven 213 kg/ha
- Juurikaskaistat: pituus 20 m, 8 riviä, peittaamaton siemen, Y4 Hiven 135 kg N/ha



Yksivuotisia

Pölytys Diana Riistasiemen Oy	Veriapila 20%, Hunajakukka 20%, Persianapila 20%, Rehuvirna 20%, Öljyretikka 20%
Mesi- ja Perhospelto Riistasiemen Oy	Hunajakukka 16 %, Rehuvirna 8 %, Keltasinappi 18 %, Auringonkukka 15%, Tattari 15 %, Öljypellava 10 %, Kevätrapsi 8 %, Persianapila 10 %
MMP-Kukkaniittyseos Naturcom	6 % ruiskaunokki, 1 % puna-ailakki, 1 % keltasauramo, 1 % siankärsämö, 2 % päivänkakkara, 1 % unikko, 1 % niittyhumala, 10 % hunajakukka, 15 % keltamaite, 2 % valkoapila, 15 % persianapila, 15 % niittynurmikka, 20 % jäykkänata, 10 % westerwoldinraiheinä
Kesäkukkaseokset 1 ja 2	Kehäkukka, hunajakukka, ruiskaunokki, maloppi, kurkkuyrtti, päivänkakkara, malva, unikko ym.
Monimuotoisuusniitty Diana Monivuotinen Riistasiemen Oy	Jäykkänata 63 %, Kumina 15 %, Sikuri 8 %, Hunajakukka 10 %, Päivänkakkara 2 %, Ruiskaunokki 2 %

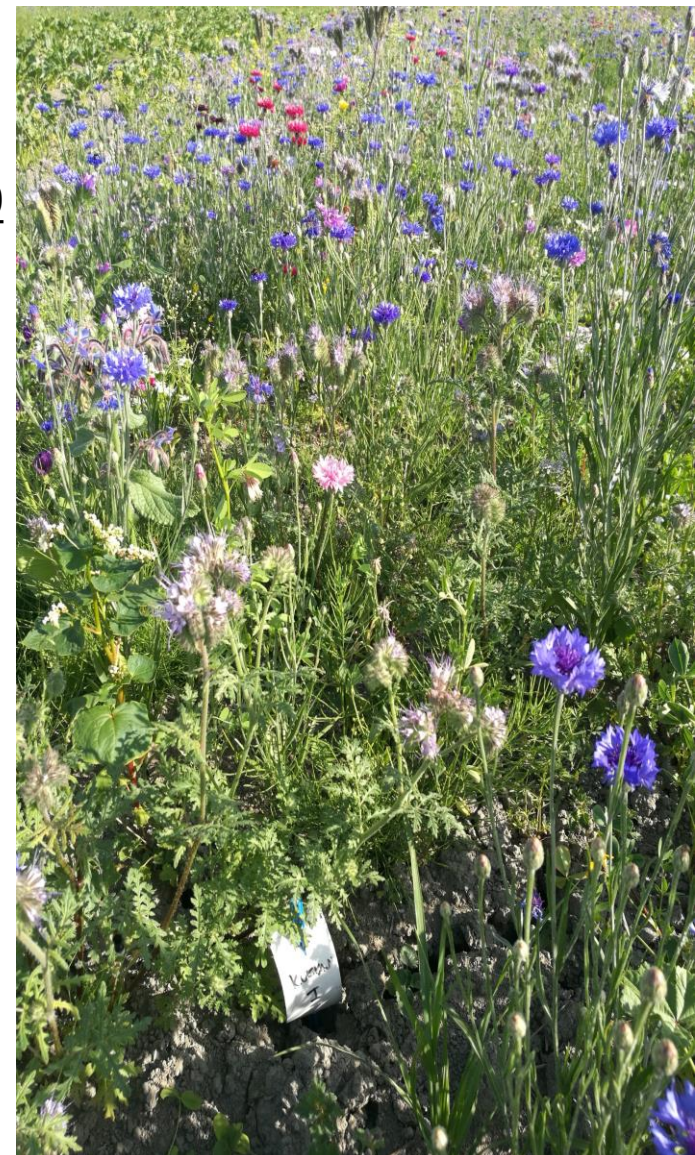
Kukkakaistat

Yksivuotiset

	<u>Kylvömäärä, kg/ha</u>	<u>Hinta, €/kg, alv 0</u>
1. Pölytys Diana	8	10,50
2. Mesi- ja Perhospelto Diana	8	6,90
3. MMP-Kukkaniittyseos	20	20,80
4. Kesäkukkaseos 1	8	-
5. Kesäkukkaseos 2	8	-

Monivuotinen

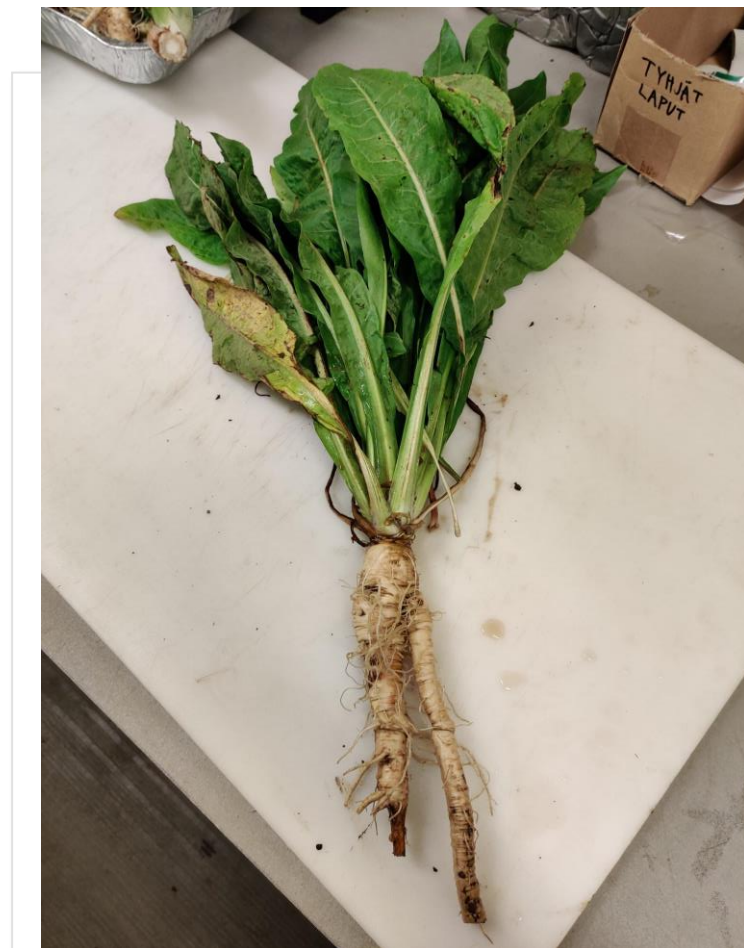
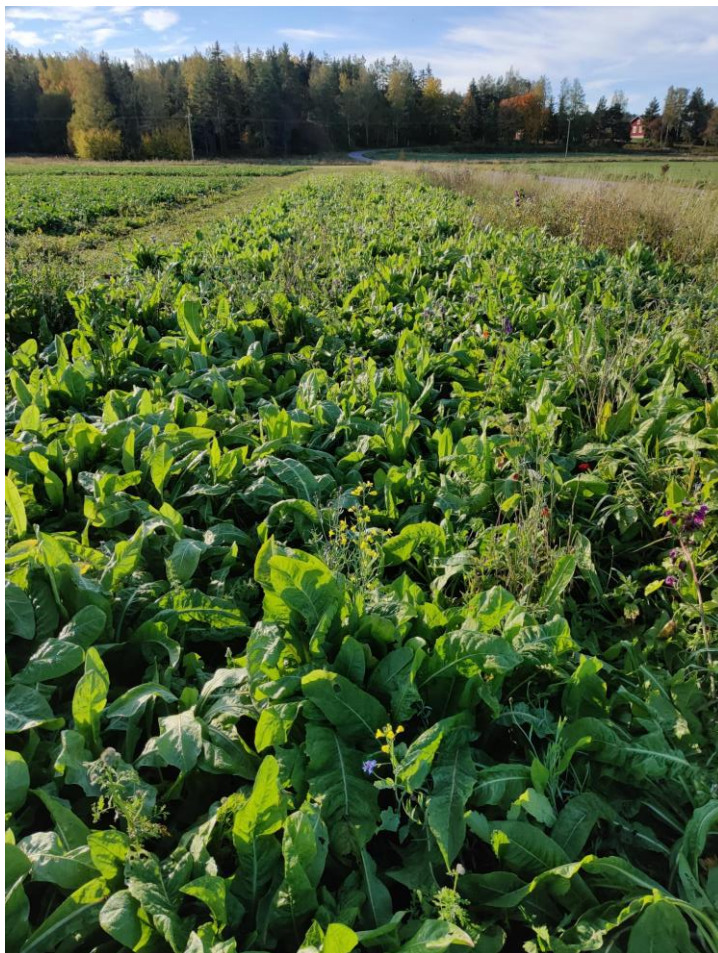
1. Monimuotoisuusniitty Diana, monivuotinen	12	16,10
---	----	-------



Yksivuotisia kukkakaistoja



Monivuotinen kukkakaista





Kukkakärpäsiä



Juurikaskaistoissa runsaasti leppäkerttuja: aikuisia ja toukkia



Leppäkertun toukka ja kotelo
Kuva Sami Karjalainen



Harsokorento aikuinen



Harsokorennon toukka



Sylkikuoriainen



Kuppi-ansoissa paljon maakiitäjäisiä, hämähäkkejä





Kontukimalainen



Kivikkokimalainen



Sitruunaperhonen



Nokkosperhonen



Mustakimalainen



Tarhamehiläinen



Sinisiipi

Johtopäätöksiä kukkakaista kokeesta

- Kokeen 2021 kukkakaistoissa runsaasti pölyttäjä- ja perhoslajeja ja tuholaisten luontaisia vihollisia
- Kaistoissa eri aikaan kukkivia kasveja koko kesän ajan
- Yksivuotisten kukkien kasvurytmi erilainen, kukat vs. juurikas
- Monivuotiset kukkakaistaleet pellon reunassa => edistävät hyödyllisten hyönteisten populaatioita
- Jos aiot kylvää kukkakaistan tarkista tukiehdot
 - Pro-Agria, Jarmo Pirhosen esitys tukiehdoista Sjt:n Youtube:
<https://youtu.be/eMWQEaoQvPM>

Kasvilajien valinta

- Tukiehdoissa määritelty, mitä lajeja oltava
- Lajeista ei saa muodostua rikkakasviongelmaa
- Ei saa olla samoja tauteja kuin juurikkaalla
- Soveltuvat Suomen kasvuoloihin

Houkutuskasvikaistat

- Houkutuskasvit houkuttelevat viljelykasvia vioittavia tuholaisia
- Tavoitteena, että juurikkaan tuholaiset eivät siirtyisi juurikaskasvustoon ja juurikkaan tuholaisten aiheuttamat vioitukset vähenisivät

Koejäsenet ja koejärjestelyt

	Houkutuskasvit Kylvömäärä, kg/ha
1. Juurikas, ei houkutuskaistaa	-
2. Juurikas, Force-peittaus	-
3. Juurikas, 1 rypsikaista	8
4. Juurikas, 2 rypsikaistaa	8
5. Juurikas, 2 rapsikaistaa	8
6. Juurikas, 2 sinappikaistaa	8
7. Juurikas, 2 retikkakaistaa	8
8. Juurikas, 2 rypsi + härkäpapu kaistaa	6 + 150
9. Juurikas, 2 rypsi + herne kaistaa	6 + 150

Juurikaskaistat

- Kylvettiin 13.5.2021
- Kaista 8 riviä
- Siemenet ilman peittausta, paitsi koejäsen 2 (Force)
- Y4 Hiven, 135 kg N/ha

Houkutuskasvikaistat

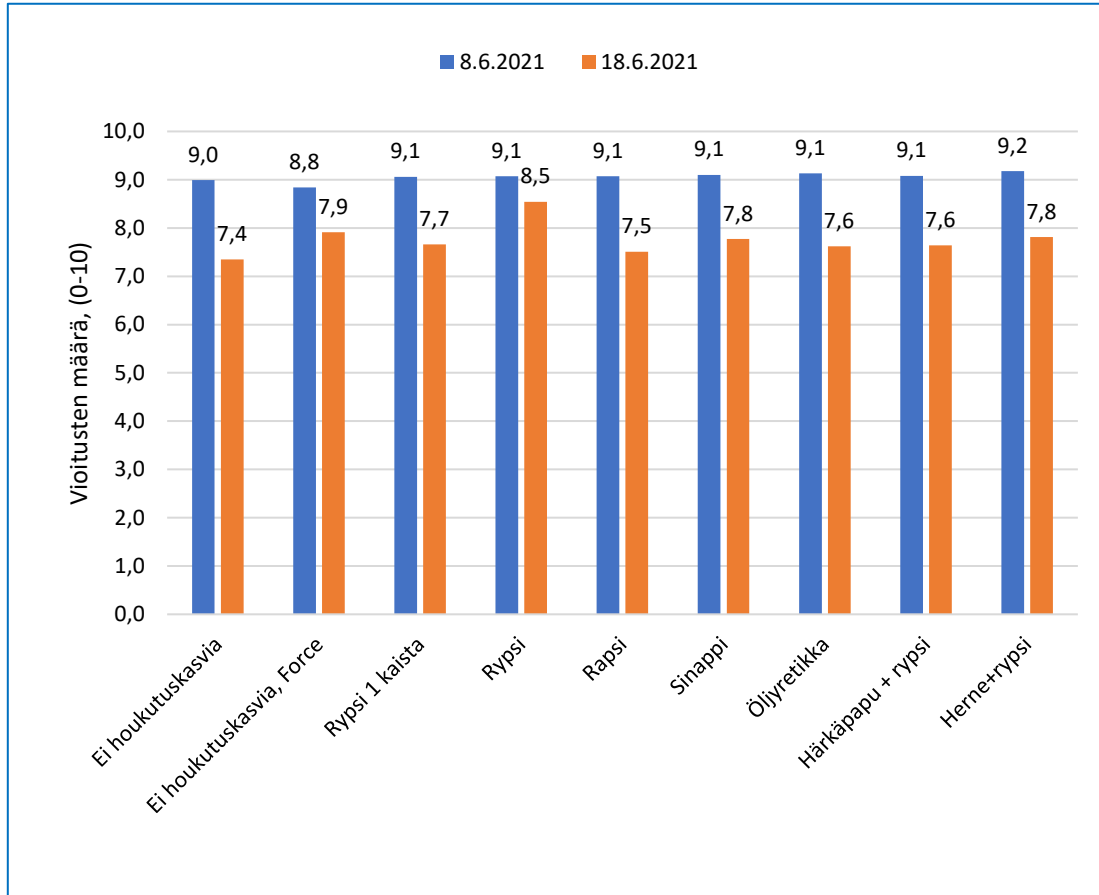
- Kylvö 15.5.2021
- Leveys 2,5 m
- Siemenet ilman peittausta
- Starttilannoitus herne ja härkäpapu 4Y Hiven, 40 kg N/ha
- Kaistat. pituus 32 m



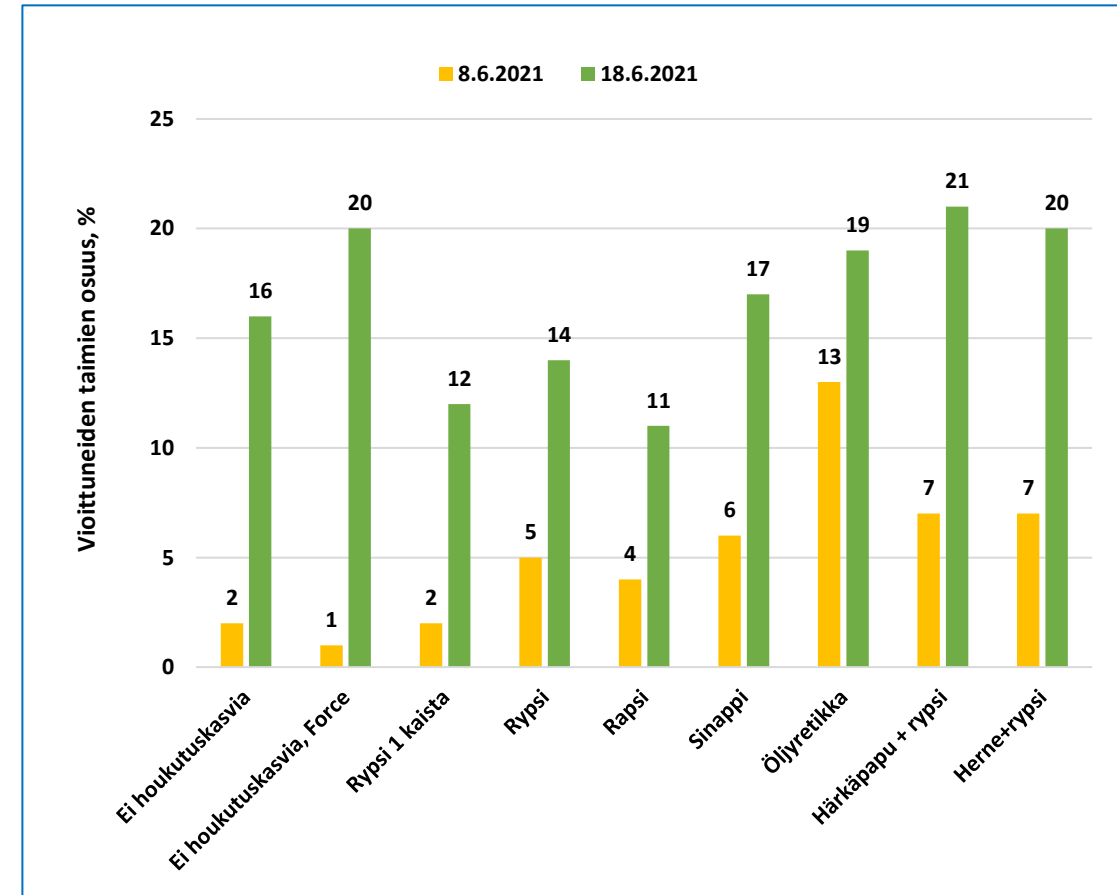
Vioitusarvostelutulokset



Kirppavioitusten määrä juurikkaissa
Arvosteluasteikko: 0-10



Luteiden voittamien taimien osuus (%)



Houkutuskasvit

- Rypsi ja rapsi
 - Aaltojuovakirpat tuhosivat kaikki taimet
 - Ei tehty torjuntaruiskutusta
 - Rypsiä jäi kasvamaan seoskasvustossa
- Sinappi
 - Kukat houkuttelivat paljon pölyttäjiä ja perhosia
 - Kirpat vioittivat lehtiä jossain määrin
- Retikka
 - Kukissa pölyttäjiä
 - Kirpat vioittivat lehtiä jossain määrin
- Härkäpapu
 - Ravintoa pölyttäjiä, pitkä kukinta-aika
 - Gamma-yökköstä ei esiintynyt
 - Sato korjattiin: 1718 kg/ha
- Herne
 - Sato korjattiin: 1219 kg/ha



Johtopäätöksiä houkutuskasvikokeesta

- Kevät 2021 juurikaskirppoja ja luteita runsaasti
- Kelta- ja feromoniansoissa vähän tuholaisia
- Ristikukkaiset viljelykasvit eivät houkutelleet juurikkaan tuholaisia
- Houkutuskasvit eivät vähentäneet tuholaisvioletuksia juurikkaalla



Juurikkaan tuholaisia houkuttelevat kasvilajit?

- Lehtimangoldi
- Pinaatti

Houkutuskasvin kehityksen pitäisi olla nopea

Taimettuminen ennen/samaan aikaan kuin sokerijuurikas

Biologiset valmisteet

- Juurikkaan tuholaisten torjuntaan on käytettävissä vain pyretroidi-valmisteita
- Valmisteiden määrä markkinoilla tulee entisestään vähenemään lähivuosien aikana
- Lisäksi samaan ryhmään kuuluvien tehoaineiden käyttö lisää resistenssiriskiä

Kokeen tavoitteena on tutkia, voidaanko sokerijuurikkaan tuholaisia torjua biologisilla valmisteilla

Koejäsenet ja koejärjestelyt

	l/ha	
1. Gaucho-peittaus	-	Imidaklopridi
2. Force-peittaus	-	Teflutriini
3. Kontrolli	-	-
4. Tuholaisverkko	-	-
5. Karate Zeon + Silwet Gold	0,070 0,1	Lambda-syhalotriini
6. Raptol	2,0	Luonnon pyretriini, rapsiöljy
7. Carbon Kick Booster	4,0	Rypsiöljy, emulgaattorit, triakontanoli
8. Fibro	4,0	Parafiiniöljy
9. Renol	4,0	Kasviöljy
10. Kuminaöljy	4,0	
11. Mäntysaippua	5,0	+ Carbon Kick 0,5 l/ha
12. Tolu	4,0	+ Carbon Kick 0.5 l/ha
13. Koivutisle	1,0; 2,0	koivutervaa

Juurikas

- kylvettiin 8 riviä, 26.5.2021
- Kaistakoe
- Siemenet ilman peittausta, paitsi koejäsen 1 (Gaucho) ja 2 (Force)
- NK-lannoite, 133 kg N/ha

Torjuntaruiskutus

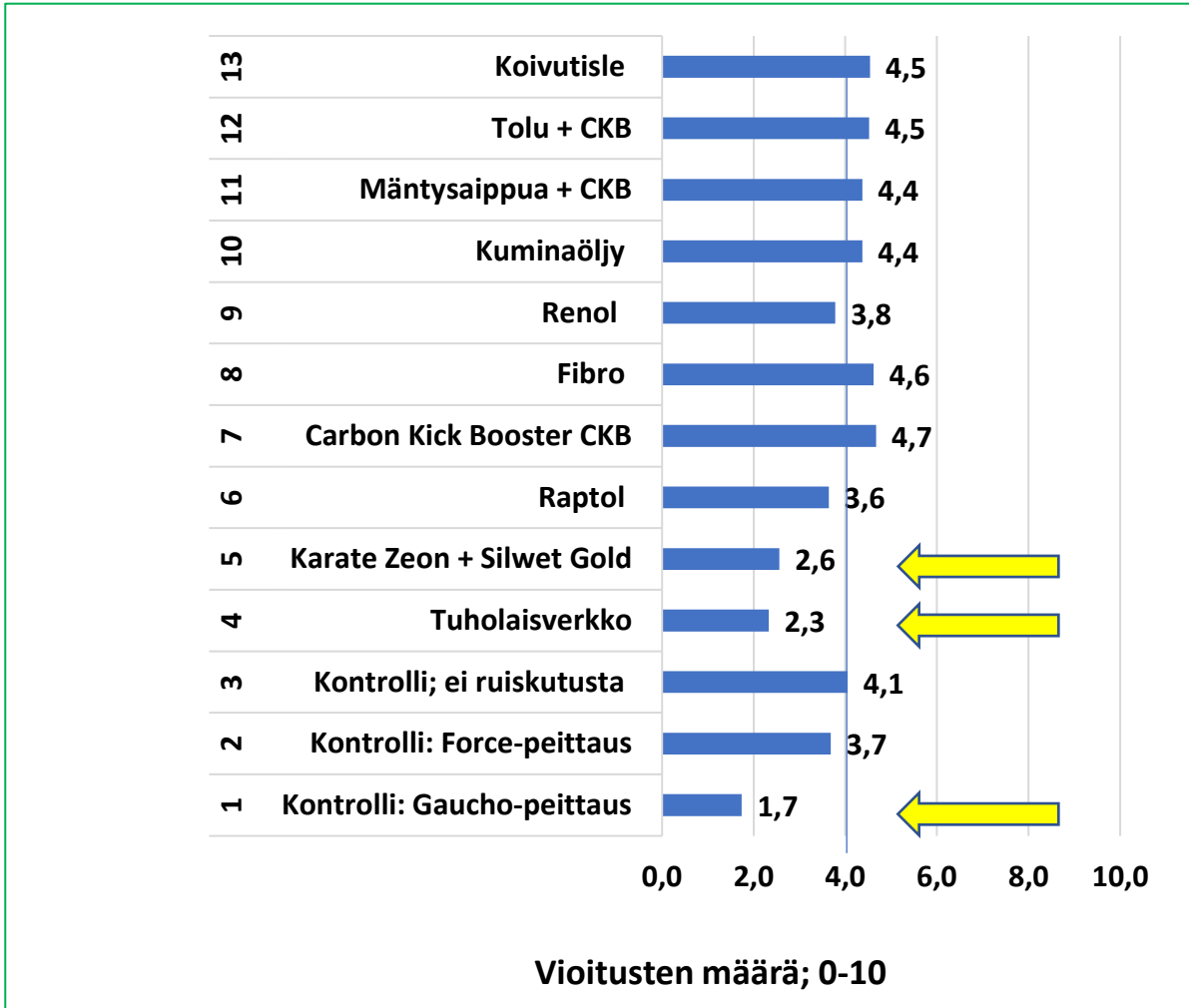
- Kaksi ruiskutuskertaa : **10.6. ja 17.6.2021**
- Vesimäärä ruiskutuksissa 200 l/ha



Levitys 10.6.2021

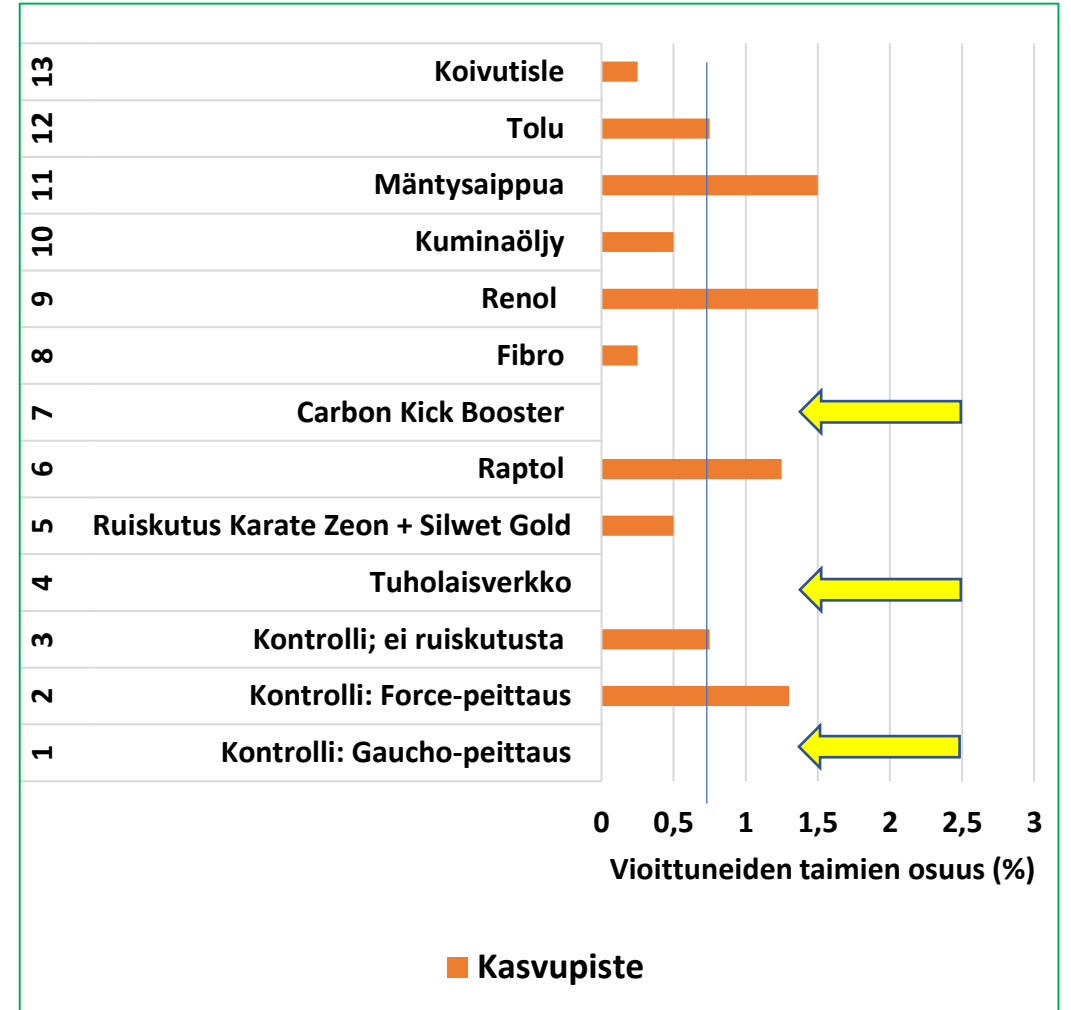


Kirppavioitusten määrä juurikkaissa: 23.6.2021
Arvosteluasteikko: 0-10.

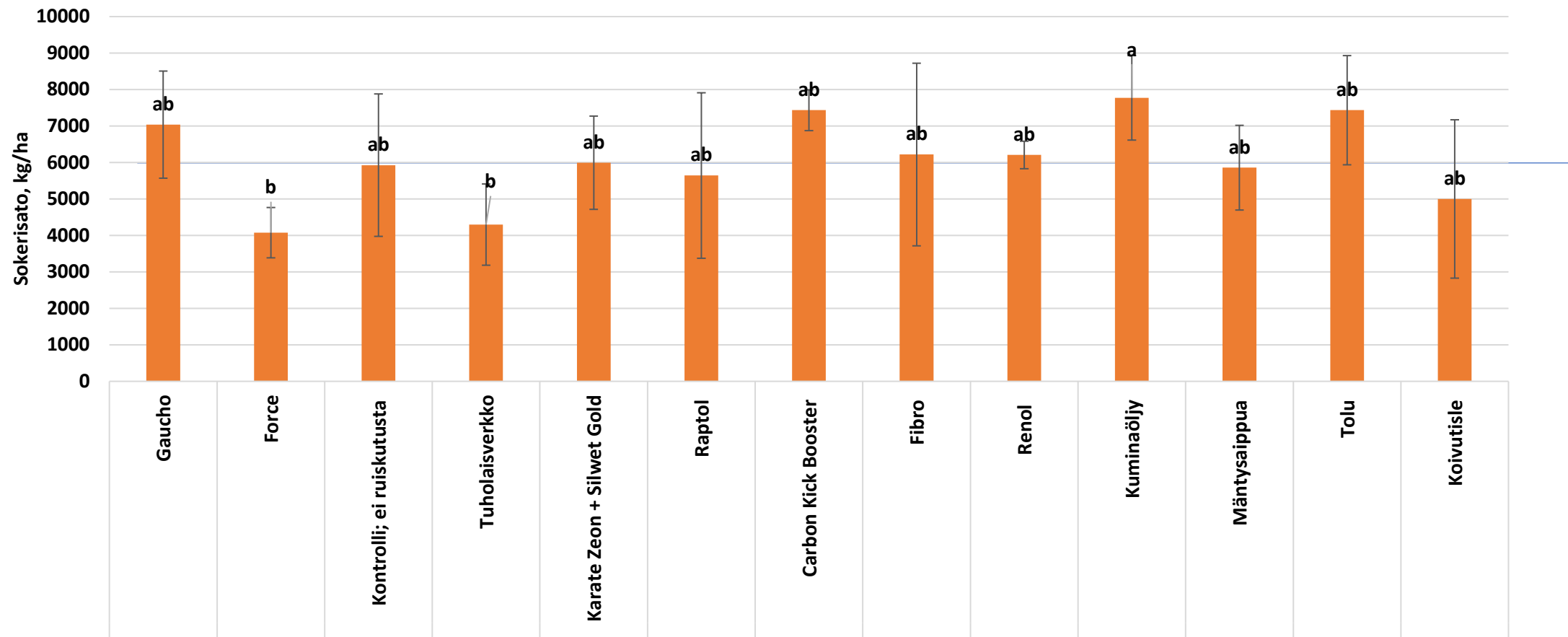


Arvo 2 = 3-5 syöntikoloa/taimi
Arvo 4 = yli 10 syöntikoloa/taimi

Luteen voittamien taimien osuus (%):23.6.2021



Sokerisato, kg/ha




Torjunta-ainekustannukset

	l/ha	2 ruiskutuskertaa €, alv 0
1. Gaucho-peittaus	-	Ei tiedossa
2. Force-peittaus	-	Ei tiedossa
3. Kontrolli	-	0
4. Tuholaisverkko	-	?
5. Karate Zeon + Silwet Gold 0,1	0,070	37,20
6. Raptol	2,0	81,30
7. Carbon Kick Booster	4,0	116,00
8. Fibro	4,0	38,80
9. Renol	4,0	60,60
10. Kuminaöljy	4,0	?
11. Mäntysaippua + Carbon Kick 0,5	5,0	34,60
12. Tolu + Carbon Kick 0,5	4,0	34,60
13. Koivutisle	1,0 2,0	51,80

Johtopäätöksiä biologiset valmisteet -koe

- Testatuilla biologisilla valmisteilla ei ollut merkittävää tehoa kirppojen ja luteiden torjunnassa
- Luteen aiheuttamia kasvupistevioituksia vähän, erot käsittelyjen välillä eivät olleet suuria
- Biologisilla valmisteilla lähinnä karkottava vaikutus
- Teho saattaa olla lyhyt
- Ainemäärät?
- Tuholaisverkolla hyvä teho, mutta
 - Kallis ja vaatii paljon työvoimaa
 - Verkko on levitettävä ajoissa, ennen juurikkaan taimettumista



Uutta kasvinsuojeluun

Buteo Start FS 480 tulossa peittaukseen

- Bayer
- Flupyradifurone 480 g/l
- Systeminen
- Tehoaineryhmä: Butenolodit, tehoaineryhmä 4D
- Neonikotinoidien korvaaja peittauksessa
- Pölyttäjille vähemmän haitallinen
- Pohjavesirajoitus

- Teho juurikaskirppaan, luteisiin, juurikaskärpäsen toukka, maatuholaiset

Propulse tulossa lehtitautien torjuntaan

- Bayer
- Fluopyraami 125 g/l, SDHI tehoaineryhmään
- Protiokonatsoli 125 g/l, triatsolien tehoaineryhmään
- Ei pohjavesirajoitusta

RevyStar XL tulossa lehtitautien torjuntaan

- BASF
- Mefentriflukonatsolia (Revysol), 100 g/l
- Fluksapyroksadia (Xemium), 50 g/l
- Pohjavesirajoitus
- Rekisteröinti v. 2023

Mitä
sokerijuurikkaan
kasvinsuojelussa
tutkitaan tällä
hetkellä?

Uusia sokerijuurikkaan siementen peittaukseen
soveltuvia tehoaineita

Uusia ruiskutteena käytettäviä tehoaineita
Välittäjäaineet

Biologinen torjunta

- Uusia biologisia valmisteita
- Agroekologiset infrastruktuurit

Siemenjalostajat=> Tuholaisia sietäviä lajikkeita



Kiitos!

Kasvinsuojelukoulutus- ja tutkintotilaisuus ke 9.3.2022

- **Klo 10:00-11:30** Kasvinsuojeluaineiden käyttökoulutus, Marja Palomäki ja Petri Suvanto
 - **Klo 11:30-12:30** Tenttiohjeistus ja tentti, Marika Muntola
-

Tutkintotilaisuus ke 16.3.2022

- **Klo 18:00-19:00** Tenttiohjeistus ja tentti, Marika Muntola ja Marja Palomäki

Kasvinsuojelukoulutus ja -tutkinto järjestetään Microsoft Teamsin kautta juurikkaansopimusviljelijöille.

Erillistä ilmoittautumista ei vaadita, vaan osallistumislinkki lähetetään sähköpostitse kaikille viljelysopimuksen tehneille lähempänä ajankohtaa.

Tarkemmat tiedot www.sucros.fi