

Kipsin kevätlevityksen vaikutus juurikkaan ja viljan kasvuun

Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus, Sjt

Sakari Malmilehto, Ruska Kaipainen, Susanna Muurinen



Johdanto

Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus suoritti vuonna 2020 kokeen, missä arvioitiin kipsin kevätlevityksen vaikutusta sokerijuurikas- ja kaurasatoon. Kokeen tilasi V-S ELY-keskuksen koordinoima KIPSI-hanke. Koe suoritettiin loholla, jolla tiedettiin esiintyvän taimipoltesientä. Tämä siitä syystä, koska tiedetään, että kalsiumlisäyksellä on vaikutusta taimipoltteen esiintymiseen juurikkaalla. Saman aikaisesti tarkkailtiin myös kauran kehitystä. Näin saataisiin hyvä yleiskäsitys kipsin kevätlevityksen mahdollisista haitoista kahdelle erilaiselle viljelykasville.

Ruutujen viljavuustiedot keväällä 2020 taulukossa 1. Myöhemmässä vaiheessa kokeeseen liitettiin mukaan myös rakennekalkki käsittely taimipoltetta vastaan.

Taulukko 1. Koealueen viljavuustiedot lähtötilanteessa

		Rakennekalkki	Kontrolli	Kipsi
Näytteenotto pvm	Yksikkö	19.5.2020	19.5.2020	19.5.2020
Maalaji		HtS	HtS	HtS
Multavuus		m	m	m
Johtoluku	10xmS/cm	1,8	1,8	1,6
Happamuus, pH		6,6	6,6	6
Kalsium, Ca	mg/l	3770	3770	2850
Fosfori, P	mg/l	14	14	14
Kalium, K	mg/l	261	261	232
Magnesium, Mg	mg/l	270	270	174
Natrium, Na	mg/l	49	49	29

Tarkempaa tietoa taimipolteriskistä koelohkolla Haaraniitty.

Field	Index	%Ap7d	%Ap14d	%Ap21d	%Ap28d	Pathogen
Haaraniitty	86	68.8	16.9	1.9	1.3	Aph, Fu, Py

Ap = attacked plants in percent

Aph = *Aphanomyces cochlioides*, Pyt = *Pythium ultimum*, Fu=*Fusarium*, Rhiz=*Rhizoctonia*.

The most frequent pathogen is mentioned first and then in following order.

Index = $3 * ap7 + 3 * (ap14 - ap7) + (ap21 - ap14) + 0.5 * (ap28 - ap21) / 3$

0 - 20 No risk.

20 - 40 Small risk. Normally no problem.

40 - 70 Risk. May be problem..

70 - 100 High risk. During favored conditions to the fungi, eg. Humid and relatively warm. Attacks are likely.

Conclusions:

All of the soils show a risk to high risk for damping off. *Aphanomyces* was the dominant fungus in all of the samples, except in the sample from Meltola, Pajarkirkkopelto there was *Pythium* the most frequent pathogen. *Fusarium* and *Pythium* were found in most of the samples in lower rate. The extremely high indices in all of the samples can partly be explained by poor emergency but also by high level of infection. *Pythium* is a fungus that attacks the plants in a very early stage, often before emergency.

A sterilized part of the soil has been used as a reference to make sure that there aren't other problems in the soil except fungi.

The test has been performed in greenhouse with an optimal climate for the pathogens and with a susceptible untreated seed, to detect as many pathogens as possible. In field conditions and with treated seeds a different result might be observed.

MariboHillehög Research AB, Växtpatologi, Susann Lund 2020-03-19

Menetelmä

Koealue oli talven 2019 jälkeen kynöksellä ja se tasausäestettiin keväällä 2020.

Tämän jälkeen peltoon levitettiin:

Kipsi (4 tn/ha) ja
Rakennekalkki (6 tn/ha).

Levityspäivä oli 25.5.2020. Tämän jälkeen pelto muokattiin joustopiikkisellä kylvöäkeellä.

Kaurankylvö suoritettiin 26.5.2020 ja sokerijuurikkaan kylvö 27.5.2020.

Kokeen luonteen vuoksi koe jouduttiin tekemään kaistakokeena (kuva 1).

Syksyllä 2020 koealueelle levitettiin vielä kuitulietekaista



Kuva 1. Kokeen havainnekuva

Viljan orastuminen ja juurikkaan taimettuminen

Yksi parametri, mitä seurattiin, oli kauran orastuminen ja juurikkaan taimettuminen (taulukko 2 ja 3). Juurikkaan osalta kontrolli taimettui nopeammin, kuin verrokkit, mikä on ihan luonnollista, sillä kalkki ja kipsi ovat voineet kuivattaa maata. Tästä huolimatta taimilukuero on tasoittunut kasvukauden edetessä. Kauran osalta tilanne on hyvin samanlainen. Myös kuvasta näkee kasvuston olevan hyvin tasainen.

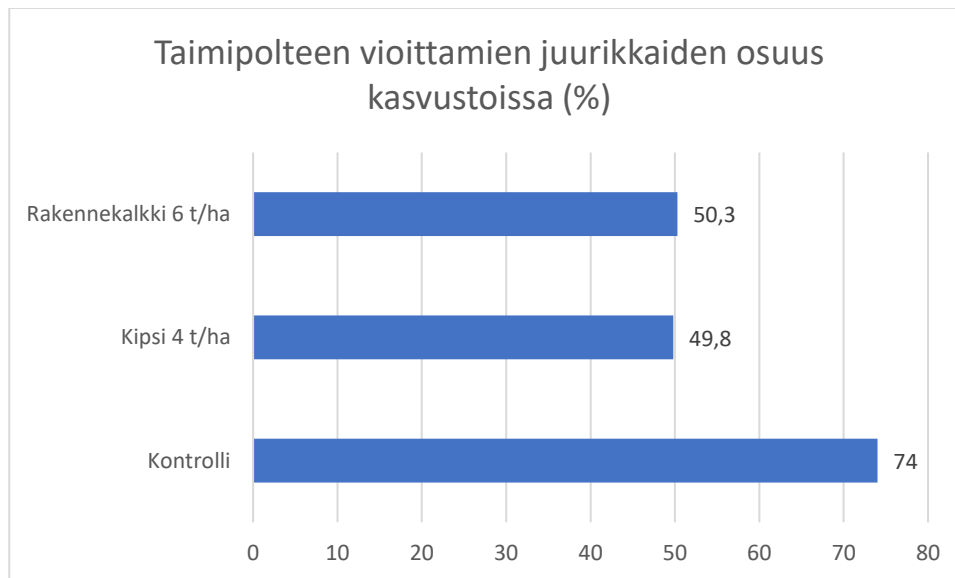
Taulukko 2. Kauran orastiheys

Kaura	Orastiheys 10.6.2020
Kontrolli (kpl/m)	41
Rakennekalkki (kpl/m)	37
Kipsi (kpl/m)	37

Taulukko 3. Juurikkaan taimettumisen kehitys kasvukauden alussa

Juurikas	Taimilaskenta_10.6	Taimilaskenta_18.6	Taimilaskenta_25.6
Kontrolli (kpl/16m)	54	63	63
Rakennekalkki (kpl/16m)	51	63	65
Kipsi (kpl/16m)	51	59	62

Juurikkaalla kasvien lukumäärä laskettiin myös syksyllä ennen nostoa. Silloin havainnoitiin myös mahdolliset taimipoltevioitukset juurikkaissa. Kasvukauden aikana taimipoltevioitukseen ei ollut enää kuollut kasveja, mutta vioituksia oli selvästi havaittavissa kontrollikäsitellyssä enemmän kuin kipsi tai rakennekalkki käsitellyissä kaistoissa (kuva 2).



Kuva 2 Taimipolteen voittamien juurikkaiden %-osuus nostetuista juurikkaista syksyllä 2020.

Käsittelyjen vaikutus kauran ja juurikkaan ravinnepitoisuuksiin

Kokeessa seurattiin kasvien ravinnepitoisuuksia myös kasvukauden aikana. Näytteet kerättiin koeruuduilta ja lähetettiin Yaran Megalab-laboratorioon.

Viljan korrenkasvuvaiheessa käsittelyjen välillä ei ollut eroja ravinnepitoisuuksissa. Mikään pääravinteista ei jäänyt suositustasojen alle. Hivenravinteista mangaani ja sinkki olivat alle suositusten, mutta tilanne oli kaikilla käsittelyillä sama. Lippulehtivaiheessa ravinnepitoisuudet kaurassa oli hyvin samansuuntainen. Puutosta mistään ravinteesta ei ilmennyt ja mangaani ja sinkki tasot olivat korjaantuneet. Rakennekalkilla oli jonkin verran alhaisempi mangaanitaso kasveissa, mutta se ei laskenut alle suositusrajojen.

Juurikkaalla kontrolli käsittelyn tyyppi pitoisuus oli jäänyt alle suositustason, kun se kipsi- ja rakennekalkkikäsitellyissä oli oikein hyvällä tasolla. Hivenravinteista kaikilla käsittelyillä oli alhainen boori taso, joka ei siis johtunut käsittelyjen vaikutuksesta.

Tuloksissa ei havaittu mitään hälyttävää, minkä vuoksi voitaisiin sanoa, että kipsin kevätleivityksessä olisi muodostunut haittaa kasvien ravinteidenotolle (Taulukko 4 ja 5).

Taulukko 4. Kauran ravinnepitoisuuksia kasvukauden aikana

Kaura	15.kesä			6.heinä		
	kontrolli	Rakennekalkki	Kipsi	Kontrolli	Rakennekalkki	Kipsi
Typpi, %	3,84	4,14	3,76	3,07	3,01	3,09
fosfori, %	0,37	0,35	0,36	0,31	0,34	0,33
kalium, %	3,6	3,65	3,62	3,39	3,14	3,23
Kalsium, %	0,53	0,57	0,57	0,63	0,68	0,64
Magnesium, %	0,14	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14
rikki, %	0,28	0,28	0,35	0,32	0,34	0,35
Rauta, ppm	209	140	169	587,00	256,67	362,00
sinkki, ppm	19,1	17,9	19,1	20,73	20,53	21,30
Mangaani, ppm	29,6	31,8	27,2	76,13	44,37	68,33
Boori, ppm	8,7	10,5	8,8	6,40	5,90	6,00
Kupari, ppm	6,2	6,3	6,4	7,00	6,43	6,33
Molybdeeni, ppm	2,07	1,93	1,83	3,12	3,50	2,74

Taulukko 5. Juurikkaan ravinnepitoisuudet 6.7.2020

Juurikas	6.heinä		
	Kontrolli	Rakennekalkki	Kipsi
Typpi, %	3,952	4,12	4,074
fosfori, %	0,308	0,326	0,346
kalium, %	4,73	4,788	4,872
Kalsium, %	1,204	1,164	1,408
Magnesium, %	0,716	0,786	0,632
rikki, %	0,264	0,26	0,264
Rauta, ppm	1043,4	1212	1280
sinkki, ppm	41,42	57,66	52,42
Mangaani, ppm	83,22	129,48	141,4
Boori, ppm	32,06	30,4	30,7
Kupari, ppm	9,34	9,26	9,7
Molybdeeni, ppm	0,92	0,782	0,686

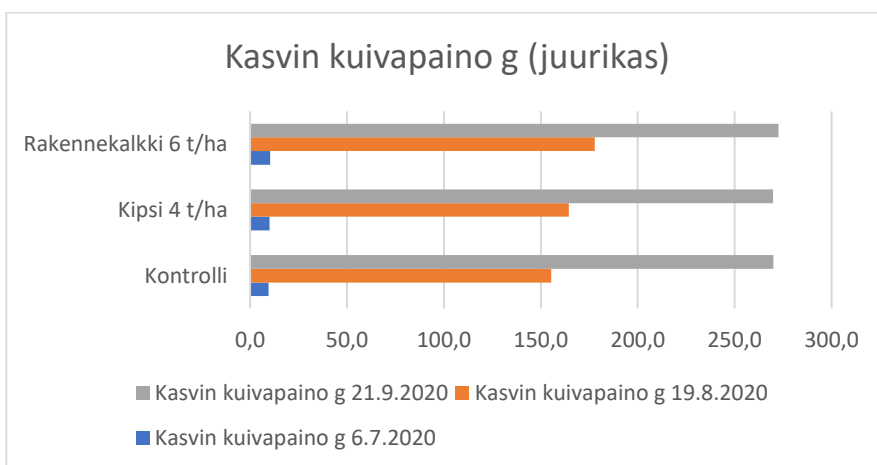


Kuva 3. Kaura kipsikokeessa.

Kasvien kasvua seurattiin myös SPAD mittauksilla. Tällä pyritään saamaan selville, onko kasvien lehtivihreän kehityksessä eroja. Näin pyritään saamaan selville varhaisessa vaiheessa kasvien sadontuottopotentiali. Tässä kohtaa kipsikäsitelty kaura sai aavistuksen pienempiä arvoja kuin verrokkit, mutta yleisesti ottaen erot ovat varsin pieniä, eikä mikään arvoista jäänyt alle ohjesuositusten. Käsittelyjen välillä ei myöskään ollut selvää vaikutusta biomassan kehitykseen juurikkaalla kasvukauden aikana.

Taulukko 6. Kasvien Spad arvoja

Käsittely	spad 22.6 (juurikas)	spad 19.8. (juurikas)		Spad 22.6.2020 (kaura)
kontrolli	40,4	44,2		55
Rakennekalkki	41,9	44,3		54
Kipsi	40,8	47,1		49



Kuva 4. Juurikaan biomassa kehitys kasvukaudella 2020 eri käsittelyissä.

Sato

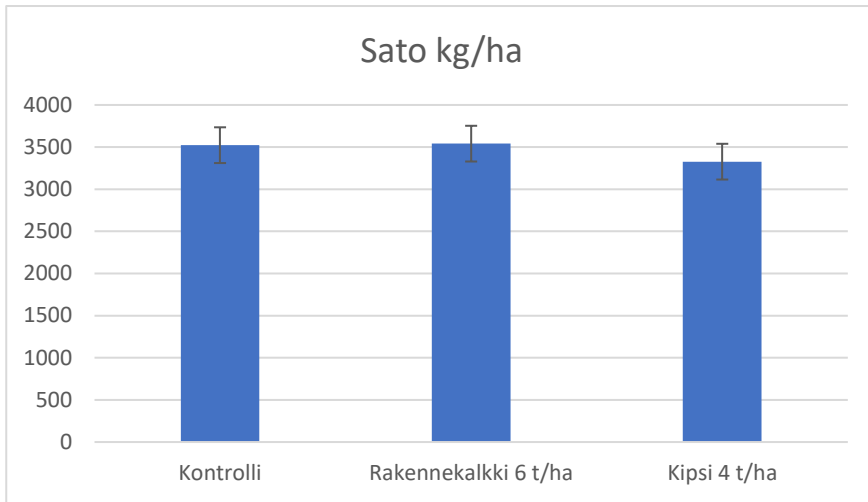
Loppukasvukauden sateet saivat kauran menemään osittain lakoon, mikä hankaloitti sadonkorjuuta ja tulosten analysointia. Ruudut saatiin puitua (kuva 5) ja niiden elintarvikekelpoisuus arvioitiin Raision viljalaboratoriossa. Kauran osalta laatu luokiteltiin kaikkien ruutujen osalta rehuksi, sillä niiden hehtolitraino oli alle 54 kg. Tältä osin ei ollut siis laatueroja käsittelyjen välillä



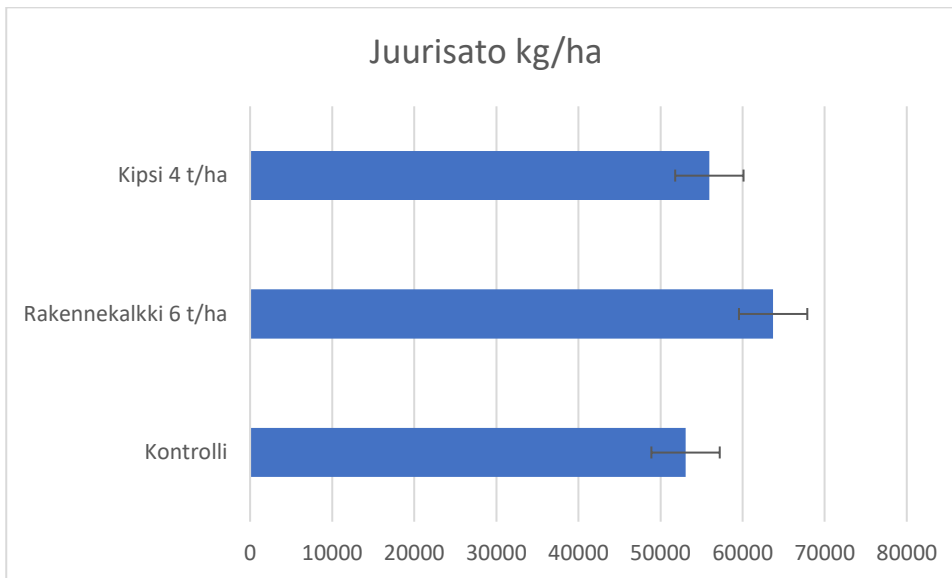
Kuva 5. Ruutujen tarkistusmittauksia ennen puinnin aloitusta

Kauran osalta satotasot olivat hyvin yhtenäiset. Satotaso kipsikäsitellyllä oli hieman alhaisempi kuin muilla, mutta ero ei ole tilastollisesti merkittävä. Keskimäärin koealueen satotaso jäi vähän koko maan keskiarvosta.

Satoerot juurikkaan osalta olivat huomattavasti suurempia. Rakennekalkki käsittelyn saanut juurisato erosi tilastollisesti merkitsevästi kipsistä ja kontrollista. Kipsin ja kontrollin juurisadot eivät tilastollisesti eronneet toisistaan. Koealueen juurikassadot olivat huomattavasti maan keskiarvoa suurempia, mutta tämä johtuneet lohkon hyvästä vesitaloudesta. Muuten käsittelyjen välistä juurisatoeroa selittää pääasiassa jo aiemmin esitellyt taimipoltesienen aiheuttamat vioitukset. Laadullisesti juurikassato oli hyvä. Sokeripitoisuus oli kaikilla käsittelyillä yli 17 %, joka oli maan keskiarvoon nähden selvästi korkeampi. Muissakaan laatuarvoissa (K, Amino-typpi) ei ollut käsittelyjen välillä merkittävää eroa. Amino-typpi pitoisuus oli kontrollikäsitellyllä hivenen muita käsittelyjä alhaisempi, mutta ei kuitenkaan tilastollisesti merkittävästi.



Kuva 6. Kaurasadot (kg/ha) eri käsittelyissä



Kuva 7. Juurikassato (kg/ha) eri käsittelyissä

Taulukko 7. Sokerijuurikkaan laatua kuvaavat tiedot.

	Sokeri %	Sokerisato kg/ha	K (me/100 g juurikasta)	Na (me/100 g juurikasta)	Amino-N (mg/100 g juurikasta)
Kontrolli	17.2	7704 c	5.78	0.50 a	29.5
Rakennekalkki 6 t/ha	17.4	11072 a	5.45	0.48 a	30.6
Kipsi 4 t/ha	17.5	9811 b	5.40	0.36 b	34.2
p-arvo	ns.	0.0001	ns.	0.0005	ns.

ns. ei tilastollisesti merkittävä eroa

Luvut, joiden perässä eri kirjain eroavat tilastollisesti toisistaan

Syksyllä otettiin ruuduilta uudet maanäytteet (taulukko 8). Rakennekalkin pH oli noussut voimakkaasti, mikä osaltaan selittää juurikkaan korkeampia satotasoja. Myös rakennekalkkiruudun fosforiluvut olivat nousseet verrattuna kevään näytteisiin

Taulukko 8. Syksyn maanäytetulokset

		Rakennekalkki	Kontrolli	Kipsi
Näytteenotto pvm	Yksikkö	29.9.2021	29.9.2021	29.9.2021
Johtoluku	10x μ mS/cm	2,9	1,9	8,6
Happamuus, pH		7,2	6,4	6,4
Kalsium, Ca	mg/l	5100	2700	3400
Fosfori, P	mg/l	18	13	16
Kalium, K	mg/l	240	240	250
Magnesium, Mg	mg/l	250	200	230

Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan sanoa että kipsin kevätlevitykselle ei löydetty kauran tai sokerijuurikkaan kasvua haittaavia tekijöitä. Täytyy kuitenkin muistaa, että mahdollinen kevätlevitys saattaa viivastyttää kasvien kylvöä, sillä pellolla kipsinlevitystä ei suositella tehtäväksi, ellei pelto kanno kunnolla levityskalustoa.