

” Tiltak for bedre kepaløk kvalitet”

Forsøk og observasjoner



Foto: Lars-Arne Høgetveit

Rapport 2022



Norsk Viken
Landbruksrådgiving

Forord

Det er ofte problemer med råte i kepaløken, og vi har observert den største utfordringen de siste årene i tidligløken. Vi ønsket derfor å gjøre noen nye undersøkelser rundt tidligsegmentet i første omgang. For flere år siden (i perioden 2000-ca 2014) ble det lagt ned betydelig arbeid for «å komme til bunns» i problemet med råte i løk, den gang var det alvorligste bakterieråte. Vi fikk noen anbefalte tiltak som siden er fulgt i mer eller mindre grad ute hos produsenter. Det kan sies at vi siden den gang har hatt det enklere med den bløte råten. Årsaken til bedringen skyldes nok at en prøvde å optimalisere produksjonen på flere punkter og samlet gav det en gevinst.

Arbeidet dreier seg om å prøve ulike bladgjødslingsmidler for å gi plantene nok næringsstoffer og styrke bladverket, men også hele planta. Arbeidet gir også mulighet til å følge opp produksjonen tettere gjennom hele sesongen for å se om det kan være ting som skjer som vi senere kan relatere til problemet råte. Diskusjonene med dyrker er også svært verdifullt og øker muligheten for å komme videre i en løsning.

Vi vil takke Fylkeskommunen i Vestfold og Telemark for 75 000,- til arbeidet og 40 000,- fra NGFs FoU Fond. I tillegg ligger det inn noe egenandel for NLR Viken.

Gjennestad, Januar 2022

Lars-Arne Høgetveit
NLR Viken



Rødløkforsøket til venstre (7. Juni) og gul løk forsøket til høyre (7. Juli).

Innhold

Forord	2
Innhold	3
Sammendrag	4
Feltforsøkene	5
Bladgjødslingsmidler	6
Dronekjørt	7
Klimaet i vekstsesongen	8
Resultater	10
Oppsummering og vurderinger	13
Analysebevis, vedlegg	15
Rødløk	16
Gul løk	17
Litteratur	18



Det ble funnet følgende sykdommer og bakterier i rødløkforsøket.

Fusarium, *Phytium*, *Phytoftera*, *Rahnella sp*, Papirflekk, *Alternaria* og Purpurflekk.

Du finner analysebevisene i rapportens vedlegg. (Fotos: Lars-Arne Høgetveit)

Sammendrag

Det er krevende å finne gode forebyggende tiltak for å redusere infeksjon og utvikling av bakterieråte i kepaløk. For enkelt produsenter, ofte ikke de samme hvert år, gir slik råte store tap årvisst.

Det ble kjørt 2 feltforsøk i tidlig løk produsert under hullet plast, ett i rød løk og ett i gul løk i Brunlanes, Larvik. Dette var på Siltig mellomsand.

Behandlingene besto i ulike bladgjødslingsmidler tilført ved 4, 6 og 8 varige blad.

Bladgjødslingsmidlene var Mantrac Optiflo, Zintrac, Stopit og Bortrac.

Underveis i sesongen ble det logget nedbør, lufttemperatur og jordfuktighet. I tillegg ble det gjort flere biologiske registreringer. Dette var blant annet med hensyn til sjukdomsbildet inkl nekroser i tupper og på bladene ellers. Det ble registrert vanlige løksykdommer som *Fusarium*, *Phytium*, *Phytoftera*, *Rhynella sp*, Papirflekk, *Alternaria* og Purpurflekk. Begge forsøkene ble også fulgt med på mht om det skjedde hendelser og om de kunne utløse råteproblemer, det kunne være slagregn med jordsprut, veldig fuktige perioder o.l.

Løken fra begge felt ble direkte høstet (gul løk 19. juli og rød løk 21. juli) og tørket ned på Brunlanes kjølelager frem til 28. november.

Det viste seg vanskelig å finne signifikante forskjeller i forsøkene.

Å dekke en produksjon med hullet plastfolie vil kunne gi fordeler på ulike måter. Plasten bidrar til å holde på fuktigheten, den gir økt temperatur også i jorda, verner mot vind og sandflukt. I tillegg bidrar den til at løken kan komme inn i markedet tidligere enn uten plastdekke – det gir en prisgevinst.

Det er allikevel en del utfordringer i tidligløken. Beddene som løken settes i er relativt flate og ikke opphøyde. Det vannes relativt ofte og det kan gi en forhøyet jordfuktighet, som igjen kan påvirke forholdene for røttens evne til å få nok oksygen og faren for sopp sykdommer kan øke.

Temperaturen under plasten, når sola begynner å steke utover våren, ser vi fra forsøkene har nærmet seg 47 °C, over flere dager i sesongen 2022.

Det er en høy temperatur og det kan vurderes om plasten bør av tidligere, før løken stanger i plasten og bladverket kan få knekkskader.

Det å ta av plasten noen dager etter at løken har spirt, er nok å anbefale – men da vil man miste varmfordelen om det blir kaldere.

Det blir også skader når man lufter plasten mekanisk, da noen metall tinder også vil treffe deler av løkbladene.

I rødløkfeltet ble det observert betydelig med skader fra «plast-tiden» så sent som 13. juni – og disse symptomene var ikke borte før ca 3 uker før høsting 21. juli. Rødløken sto også på et areal som var vindutsatt. I gul løken var 95 % av «plast symptomene» borte 7. juni.

Det er klart at slike skader på bladverket er en påkjenning for løken, og i ett år med mye fuktighet vil en slik tilstand på bladverket kunne gi økt fare for infeksjoner som kan spre seg til selve løken.

Det viser seg at forebyggende og/eller kurativ behandling mot infeksjon av bakterieråte i kepaløk er svært vanskelig. Dette gjøres med blant annet forebyggende soppbehandling, for å

redusere mulighetene for sår fra sykdommer i bladverket.

Bladgjødsling gjøres av flere, men det er lite dokumentasjon på når og hvilke midler som bør brukes. Du får litt flere vurderinger i kapitlet «Oppsummering og vurderinger».

De ulike sykdommene, som ble registrert i forsøkene, avslutningsvis er vist på bildet nedenfor.



Delprøve 1: Fusarium er påvist. Eggsporesopp av Phytium eller Phytophthora ble funnet ved mikroskopi, men soppen vokser ikke frem ved isolering. Rahnella sp. bakterie er påvist.

Delprøve 2: Papirfleck i alle bladene og et blad med Alternaria.

Delprøve 3: Purpurfleck av Alternaria og Semphylium, den siste er dominerende i denne prøven.

Delprøve 4: Purpurfleck av Stemphylium i 4 av 5 blad, papirfleck i et blad.

Foto: Vinh Hong Le, Nibio

Det ble i tillegg funnet bakterien *Rahnella sp.* i gul løken. Den regnes som en svakt angripende organisme i løk.

Hvilke smitteveier disse organismene har kan du lese mere om i litteratur kapittelet.

Feltforsøkene

Det ble lagt ut 2 feltforsøk – ett i gul løk og ett i rød løk. Det ble gjort 5 behandlinger med 5 gjentak og anlagt slik at en statistisk kunne benytte seg av latinkvadrat, noe som øker styrken i feltet og øker sannsynligheten for å detektere eventuelle forskjeller. Rutestørrelsen var 4 m lengde * 1.5 m sengebredde. Det ble satt løk på 7 rader.

Registreringene gjennom sesongen hadde fokus på flere parametere bl.a. bladutvikling mht høyde og ant. blad. Før behandlingene så vi på sviskade, sykdommer og bakterieråte. Legde % registrertes siste 2-3 uker før høsting. Ved høsting registrertes avling, størrelsesfraksjoner over/under 65 mm, antall og vi kikket på halstykkelser. I tillegg var det fokus på om det kunne være hendelse som jordsprut o.l. som kunne utløse skader.

Jordanalysene var slik for *gul løken*: Siltig mellomsand (jordart 5 + lite moldinnhold)/pH 6.1/P-Al 27/K-Al 12/Mg-Al 12/Ca-Al 66)

og for *rød løken* var det slik: Siltig mellomsand (jordart 5 + mye moldinnhold)/pH 5.7/P-Al 25/K-Al 14/Mg-Al 13/Ca-Al 65) NB: Selv om jordarten er den samme er feltkapasiteten på gul løk arealet betydelig lavere enn for rød løken og det må i perioder små-vannes hver 2. dag og et par timer om gangen!

Arealene ble driftet som vanlig av produsent, med unntak av forsøksrutene som produsent ikke ble behandlet med bladgjødslingsmidler. Rød løken ble behandlet med bladgjødsling 19. mai, 7. juni og 21. juni. Gul løken ble behandlet med bladgjødsling 19. mai, 31. mai og 13. juni. Ugrasbehandlingen var avsluttet i rødløken 13. juni og i gul løken 17. juni. Produsent soppbehandlet 2. juni, 12. juni, 22. juni og 4. juli. Begge arealer hadde egen klimastasjon som registrerte nedbør, lufttemperatur (i plantesjiktet) og jordfuktighet (15 cm dybde).

Bladgjødslingsmidler

Mantrac Optiflo	- 500 g Mn/liter
Zintrac	- 700 g Zn/liter
Stopit	- 160 g Ca/liter
Bortrac	- 150 g B/liter

Planters kalsium tilførsel, er ved mangel, ofte koblet til [nekroser i bladspissene](#).

Det ble brukt ryggmontert NOR-sprøyte med Minidrift DUO 110-025 lilla dyser. 2 veis dyser skal gi bedre dekning på hele løkens bladoverflate, lesiden blir borte.

Behandlingene med bladgjødslingsmidler i feltene ble gjort etter dette regimet:

Behandling	Middel	Tidspunkt, BBCH	Behandlinger
1	Ubehandlet		
2	Ca+B	14 (4 blad)	A
	Ca+B	16 (6 blad)	B
	Ca+B	18 (8 blad)	C
3	Zn+Mn	14 (4 blad)	A
	Zn+Mn	16 (6 blad)	B
	Zn+Mn	18 (8 blad)	C
4	Ca	14 (4 blad)	A
	Ca	16 (6 blad)	B
	Ca	18 (8 blad)	C
5	Ca+B+ Zn+Mn	14 (4 blad)	A
	Ca+B+ Zn+Mn	16 (6 blad)	B
	Ca+B+ Zn+Mn	18 (8 blad)	C

Kort om sesongen i feltene.

Gul løk: Satt 21. April, plast av 9. mai, løk kuling startet 13. juni, 5-7 varige blad 27. mai, grønn og fin åker – ikke skimmel, noe gule partier pga overlappende vanning med småspredere, lite legde ved høsting og løk satt godt i jorda ved direkte høsting 18. juli.

Rød løk: Satt 20. April, plast av 12. mai, ca 6-7 varige blad 7. juni, 9. juni observeres mere nekroser i rød løk felt, nekroser øker på utover og direkte høstet 21. juli.

Dronekjørt

Det ble gjort et forsøk på å se forsøkene fra lufta. Vi fikk en oversikt, men burde kjørt når det var mere overskyet – da ville sjansen for å kunne se fargenyanser vært bedre. Det er de samme lysforhold som er de gunstige når en fysisk gjør registreringer på bakkenivå.



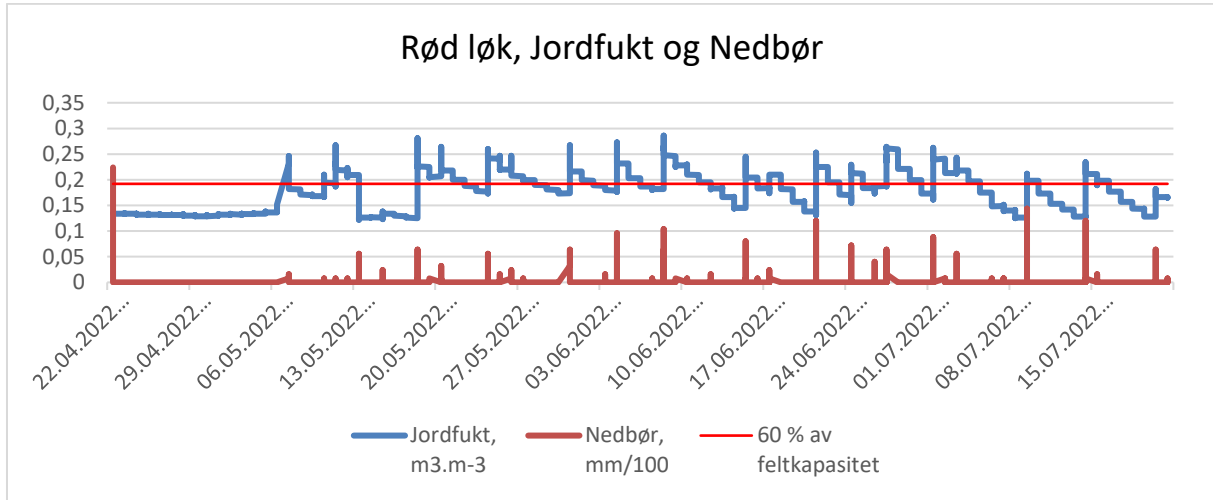
Forsøket i gul løk drone fotografert 7. Juli. Rute 101 er i nedre høyre hjørne.

Foto: Jonathan Ogilvy Millar.

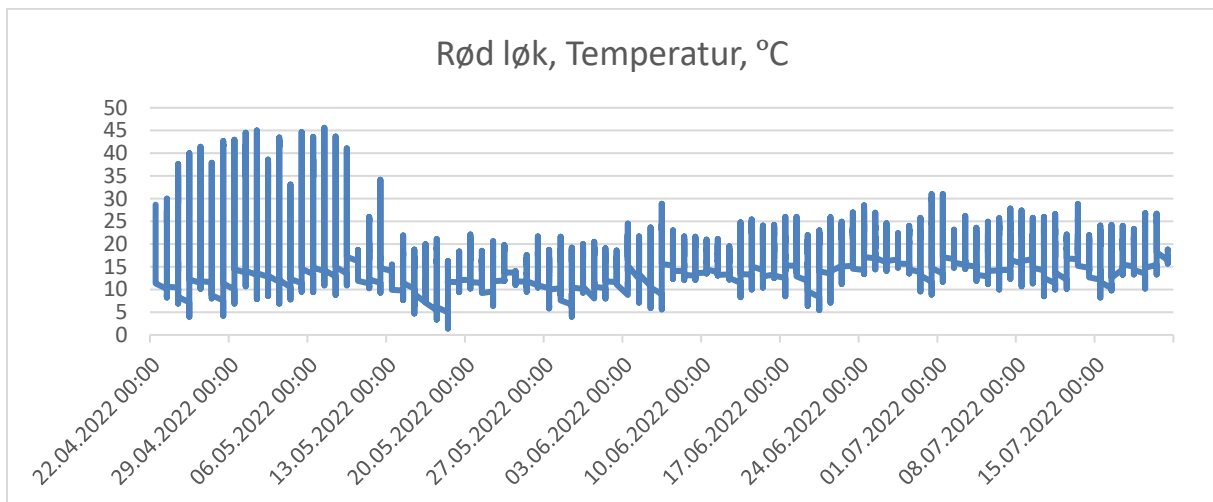


Forsøket i rød løk fotografert 5. Juli. Rute 101 er i øvre venstre hjørne. Foto: Jonathan Ogilvy Millar.

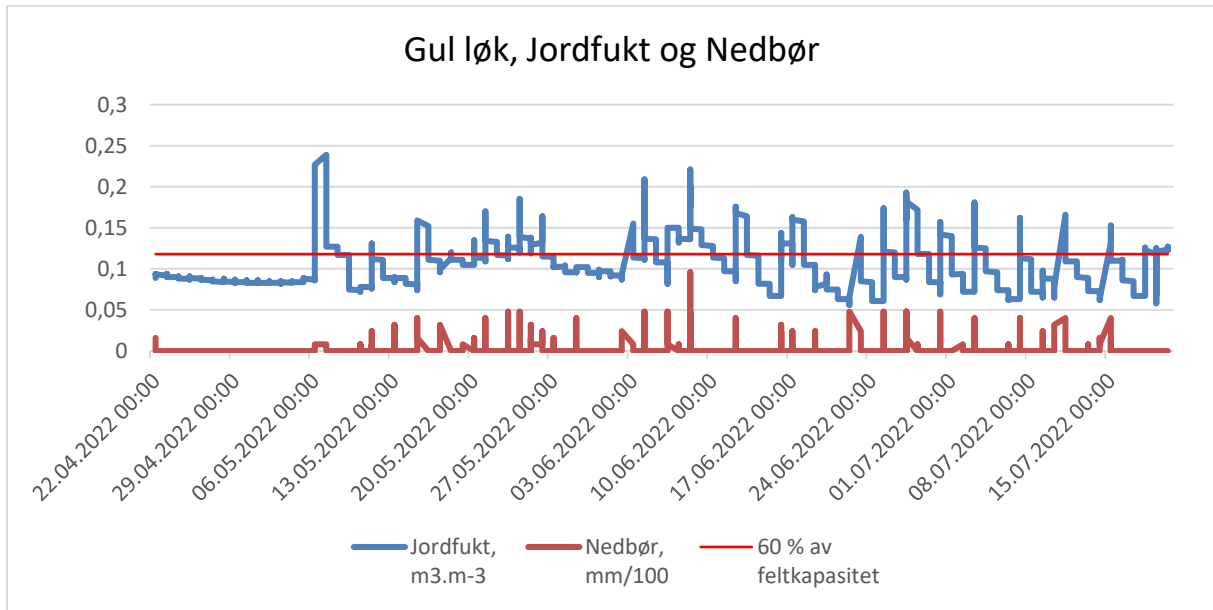
Klimaet i vekstsesongen



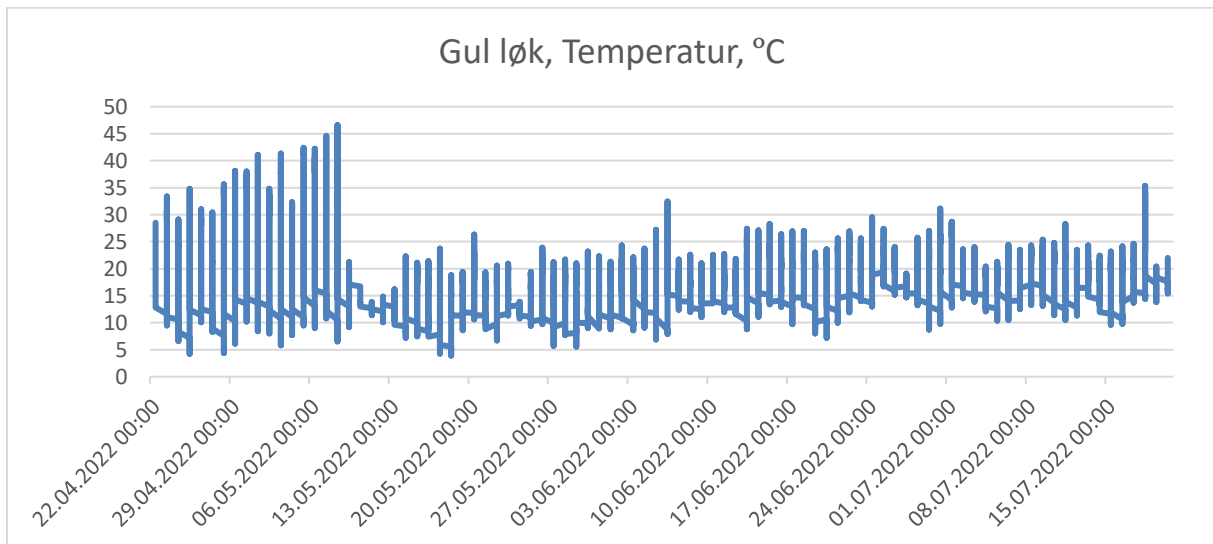
Det har vært 15 nedbørsepisoder > 5 millimeter – dette er både naturlig nedbør og vanning. Jordfuktigheten følger derav. Nedbøren kan avleses i millimeter på y-aksen, men da må man flytte kommaet 2 plasser til høyre. Vi har beregnet at på dette arealet ligger 60 % av feltkapasiteten på 0,192 (m³.m⁻³ som = jordfuktighet m³/m³) – markert med en rød linje.



Plasten ble tatt av 12. mai. Før plastavtak ser vi temperaturer under hull-plasten på 47 °C. Etter avtak har temperaturen sjelden vært over 30 °C.



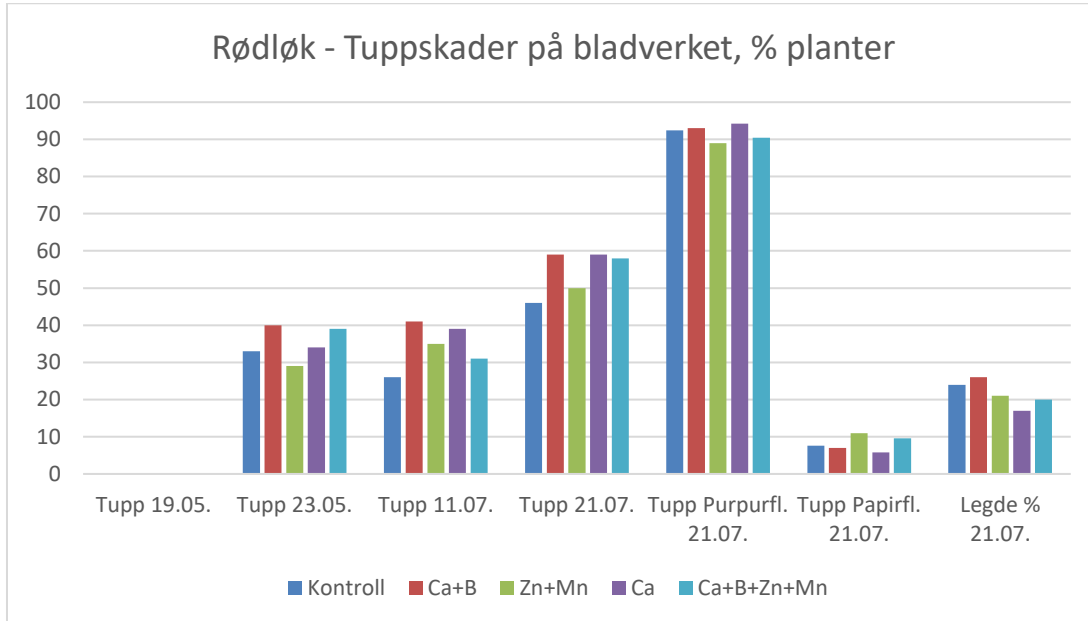
Det har vært 9 nedbørsepisoder > 5 millimeter – dette er både naturlig nedbør og vanning. Jordfuktigheten følger derav. Nedbøren kan avleses i millimeter på y-aksen, men da må man flytte kommaet 2 plasser til høyre. Vi har beregnet at på dette arealet ligger 60 % av feltkapasiteten på 0,118 (m³.m⁻³ som = jordfuktighet m³/m³) – markert med en rød linje. Det er samme jordarten som på rød løkfeltet, men feltkapasiteten er mye lavere på gul løk feltet.



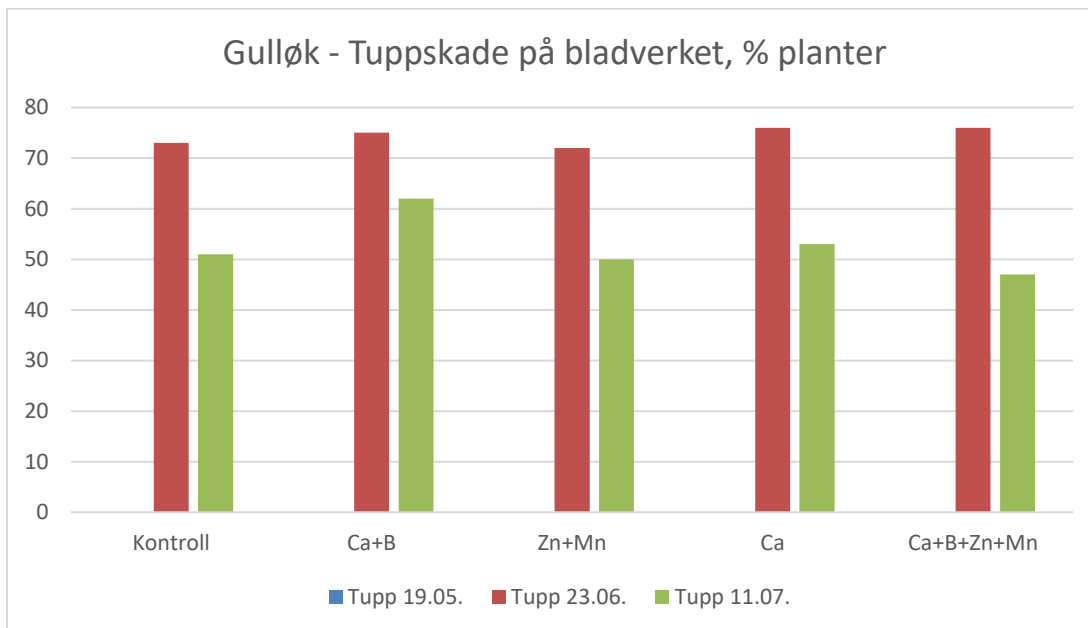
Plasten ble tatt av 9. mai. Før plastavtak ser vi temperaturer under hull-plasten på 47 °C. Etter avtak har temperaturen sjelden vært over 30 °C.

Resultater

Vi presenterer her de hovedparameterne som kan fremstilles i diagrammer og kommenterer dem – diagram for diagram.

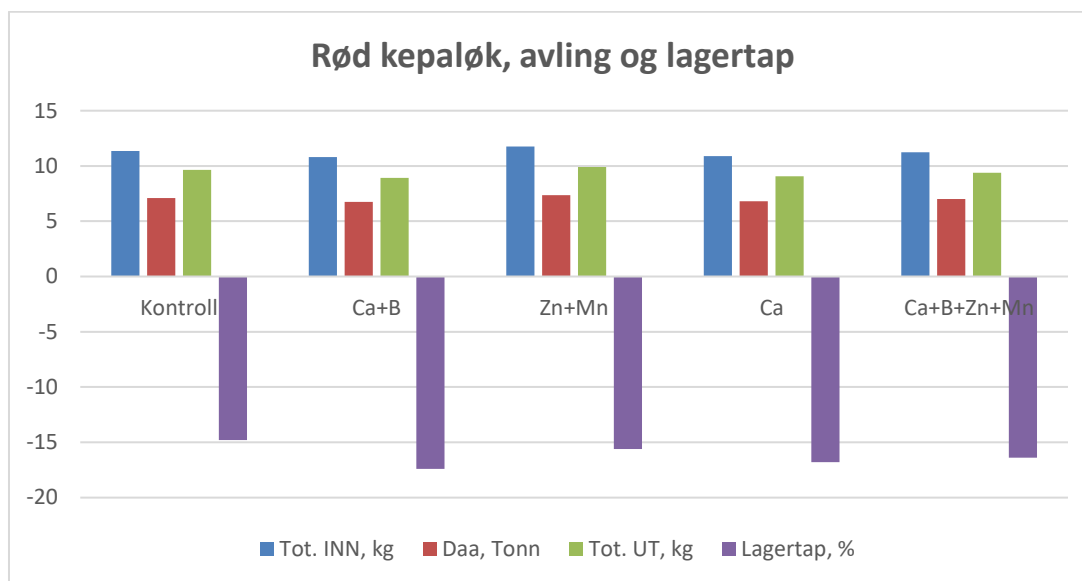


Vi ser et betydelig innslag av tupper i dette feltet, men ikke signifikante forskjeller. Det var rundt 60 % av plantene med tuppråte 21. juli. Disse 60 % fordeler seg med ca 90 % Purpurflekk og 10 % Papirflekk. Disse sykdommene er verifisert fra Planteklinikken på Ås.

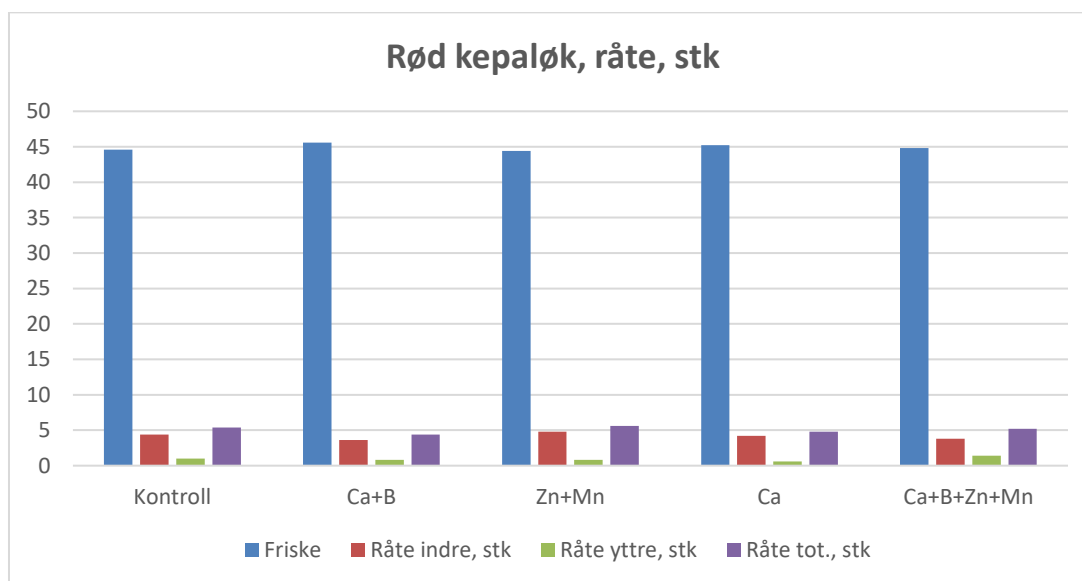


Vi ser et betydelig innslag av tupper også i gul løk feltet (vs rød løken), men angrepet var vesentlig mindre vurdert ut fra % bladoverflate angrepet.

Gjennomgangen på lager viste følgende, i en prøve per ledd av 50 løk:



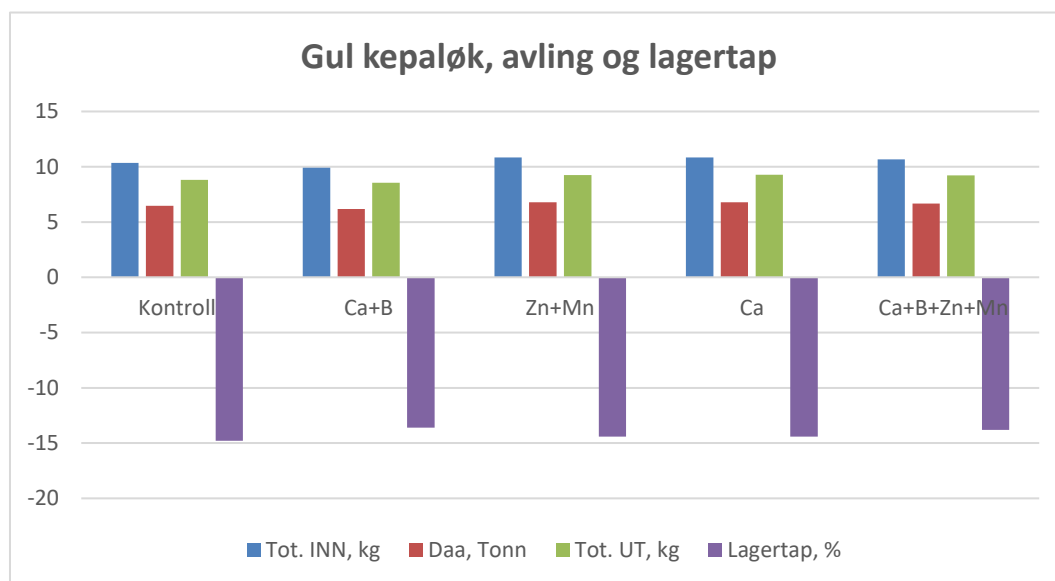
Forklaring til x-aksen: Legg merke til at Tot. INN er i kg, det samme er Tot. UT. Daa skal leses av som Tonn/daa. Lagertapet leses av i %. Vi finner ikke signifikante forskjeller i dette materialet.



Her ser vi antall friske rød løk og antall løk med indre og ytre råte pr. 50 løk. Høyeste «Råte tot.» % er 12, dvs 6 løk. Finner ikke signifikante forskjeller.

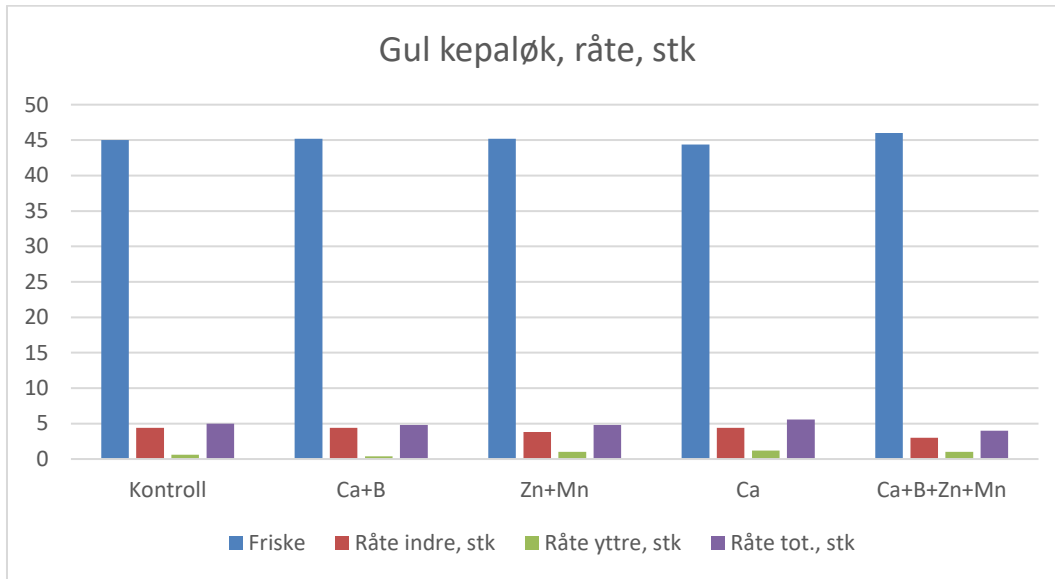


Behandling nr 3, fra gjentak 3 - der vi ser råte som primært har gått inn fra toppen av løkene.



Vi finner ikke signifikante forskjeller i dette materialet.

Legg merke til at Tot. INN er i kg, det samme er Tot. UT. Daa skal leses av som Tonn/daa. Lagertapet leses av i %.



Her ser vi antall friske rød løk og antall løk med indre og ytre råte pr 50 løk. Høyeste «Råte tot.» % er 12, dvs 6 løk. Finner ikke signifikante forskjeller.



Behandling nr 3, fra gjentak 4 - der vi ser råte som primært har gått inn fra toppen av løkene.

Oppsummering og vurderinger

Det å dekke en produksjon med hullet plastfolie vil kunne gi fordeler på ulike måter. Plasten bidrar til å holde på fuktigheten, den gir økt temperatur også i jorda, verner mot vind og sandflukt. I tillegg bidrar den da med det resultat at løken kan komme inn i markedet tidligere

enn uten plastdekke – det skal gi en prisgevinst.

Det er allikevel en del utfordringer i tidligløken som nok vil variere fra år til år. Beddene som løken settes i er relativt flate og ikke opphøyde. Det vannes relativt ofte og det kan gi en forhøyet jordfuktighet? Som igjen kan påvirke forholdene for røttenes evne til å ha nok oksygen samt at en kan øke faren for soppjukdommer?

Temperaturen under plasten, når sola begynner å steke utover våren, ser vi fra forsøkene har nærmet seg 47 °C, over flere dager i sesongen 2022.

Det er en høy temperatur og det er også slik at det kan vurderes om plasten bør av tidligere, før løken stanger i plasten og bladverket kan få knekkskader.

Det å ta av plasten noen dager etter at løken har spirt, er nok å anbefale – men da vil man miste varmemfordelen om det blir kaldere.

Det blir også skader når man lufter plasten mekanisk, da noen metall tinder også vil treffe deler av løkbladene.

I rødløkfeltet ble det observert betydelig med skader fra «plast-tiden» så sent som 13. juni – og disse symptomene var ikke borte før ca 3 uker før høsting 21. juli. Rødløken sto også på et areal som var vindutsatt. I gul løken var 95 % av «plast symptomene» borte 7. juni.

Det er klart at slike skader på bladverket er en påkjenning for løken - og i ett år med mye fuktighet vil en slik tilstand på bladverket kunne gi grunnlag for økt fare for infeksjoner som kan spre seg til selve løken.

Det viser seg at forebyggende og/eller kurativ behandling mot infeksjon av bakterieråte i kepaløk er svært vanskelig. Dette forsøker en med ulike metoder inkl soppbehandling, for å redusere mulighetene for sår fra sjukdommer i bladverket.

Det å bruke et bladgjødslingsregime, gjøres av flere, men vi har lite dokumentasjon på når i løken utvikling og hvilke midler som bør brukes.

Produksjonen må optimaliseres med kombinasjoner av tiltak, fordi det er ulike faktorer som gir oss skader. Dette kan gi seg utslag i høyere skadebilder en ved at enkeltfaktorer slår inn. Klimaet er av stor betydning - både fuktighet og temperatur. Har vi fått en infeksjon (på innsiden i en fuktig del av løken) og temperaturen blir høy vokser både sjukdommer og bakterier raskere.

Vi har i disse to forsøkene ikke funnet signifikante forskjeller, men har fått med oss en del erfaringer, som vi kan bygge videre på. Bladverket fikk mye infeksjoner, hvilket kan tyde på at vi bør inn med flere bladgjødslings behandlinger og 1-2 av behandlingene bør legges inn nærmere høsting. Det var slagregn 8. juni og dermed burde det nok vært soppbehandlet 9. juni og ikke ventet til 12. juni. En bør også vurdere å lufter på et tidligere tidspunkt for å redusere løkens stresspåvirkning, hullplasten - spesielt i et rødløkforsøk - bør av tidligere for å unngå mye bladskader. Det kan også vurderes å la løken, i enkelt år, ligge 1-2 mnd. lengre på lager før gjennomskjæring for å gi økt sjanse for utslag av behandlingene. Alt dette viser kompleksiteten i produksjonen.

Analysebevis, vedlegg

Rød løk

Side: 1



Norsk Landbruksrådgiving Viken
v/ Lars-arne.hogetveit@nlr.no
Gjennestadtunet 83
3160 STOKKE

NIBIO Bioteknologi og plantehelse
Høgskoleveien 7
NO-1433 ÅS

Tlf: 03 246 eller +47 406 04 100
E-post: plantehelse@nibio.no
Internett: www.nibio.no

Org.nr.: NO 988 983 837 MVA
Bank: DNB 7694.05.64030
IBAN: NO2976940564030
Swift: DNBANO22

Fax: 33 36 09 79

Høgetveit/622-821

B022-00308

02.08.2022

Analyserapport

Vi har mottatt 4 prøver den 12.07.22,

Uttaksårsak: Bløte deler av kepaløk.

Journalnr	Kundens prøveid	Gnr/Bnr Sort	Gårdsnavn	Prøvemateriale GPS	
B022-00308-1	1	/		Kepaløk	
					Analyse (Metode)
					Isolering og preparering for mikroskop
					Artsbestemmelser
					<i>Fusarium sp.</i>
					Isolering/inkubering
					Artsbestemmelse
					<i>Rhizella sp.</i> (Rhizella sp.)
					påvist
B022-00308-2	2	/		Kepaløk	
					Analyse (Metode)
					Isolering og preparering for mikroskop
					Artsbestemmelser
					<i>Alternaria sp.</i>
					<i>Phytophthora porri</i> (phytophthoraråte/papirflekk)
					påvist
					påvist
B022-00308-3	3	/		Kepaløk	
					Analyse (Metode)
					Isolering og preparering for mikroskop
					Artsbestemmelser
					<i>Alternaria porri</i> (purpurflekk)
					<i>Stemphylium sp.</i>
					påvist
					påvist
B022-00308-4	4	/		Kepaløk	
					Analyse (Metode)
					Isolering og preparering for mikroskop
					Resultat
					Påvist

Journalnr	Kundens prøveid	Gnr/Bnr Sort	Gårdsnavn	Prøvemateriale GPS	
B022-00308-4	4	/		Kepaløk	
		Analyse (Metode)			Resultat
		<i>Stemphylium sp.</i>			påvist
		<i>Phytophthora porri</i>		(phytophthoraråte/papirflekk)	påvist

Delprøve 1: Fusarium er påvist. Eggsporesopp av Phytium eller Phytophthora ble funnet ved mikroskopi men soppen vokser ikke frem ved isolering
Rahnella sp. bakterie er påvist.
Delprøve 2: Papirflekk i alle bladene og et blad med Alternaria.
Delprøve 3: Purpurflekk av Alternaria og Stemphylium, den siste er dominerende i denne prøven.
Delprøve 4: Purpurflekk av Stemphylium i 4 av 5 blad papirflekk i et blad.
Avdelingsingeniør Vinh Le Hong har analysert prøvene
Forsker Juliana Perminow har verifisert analysene

Faktura sendes.

Spørsmål kan rettes til Planteklinikken tlf 452 11 439

Med hilsen

MartaBosque Fajardo

NIBIO Bioteknologi og plantehelse tar ikke ansvar for tap som kunden eller 3. part blir påført som følge av ufullstendig diagnose av sl eller feilaktig diagnose av skadeårsak. Eventuell erstatning vil under enhver omstendighet være begrenset til det beløp kunden har betalt for diagnostiseringen av prøven.

Gul løk

Side: 1



Norsk Landbruksrådgiving Viken
v/ Lars-Arne Høgetveit
Gjennestadtunet 83
3160 STOKKE

NIBIO Bioteknologi og plantehelse
Høgskoleveien 7
NO-1433 ÅS

Tlf: 03 246 eller +47 406 04 100

E-post: plantehelse@nibio.no
Internett: www.nibio.no

Org.nr.: NO 988 983 837 MVA
Bank: DNB 7694.05.64030
IBAN: NO2976940564030
Swift: DNBANOKK

Fax: 33 36 09 79

B022-00327

03.08.2022

Analyserapport

Vi har mottatt 1 prøve den 20.07.22,

Uttaksårsak: Løk med og uten søtlukt. Hva skyldes dette?

Journalnr	Kundens prøveid	Gnr/Bnr Sort	Gårdsnavn	Prøvemateriale GPS	
B022-00327-1	1S- uten søtlukt- Istk	/		Kepaløk	
		Analyse (Metode)			Resultat
		Isolering og preparering for mikroskop			Ikke påvist
		Isolering/inkubering			Påvist
		Artsbestemmelser			
		<i>Rahnella sp.</i>	(Rahnella sp.)		påvist

Ingen patogene sopp påvist. Rahnella sp. bakterie er påvist

Avdelingsingeniør Vinh Le Hong har analysert prøven
Forsker Juliana Perminow har verifisert analysen

Faktura sendes.

Spørsmål kan rettes til Planteklinikken tlf 452 11 439

Med hilsen



Gul løkprøve innsendt til Planteklinikken. Bakterien *Rahnella sp.* påvist, men ingen sjukdomsfremkallende sopporganismer. *Rahnella sp.* er regnet som en svak organisme mht og kunne angripe løk. Det kan nok tyde på at andre organismer har åpnet for denne bakterien.

Litteratur

[”Bedre metoder for bekjempelse av bakterieråte i kepaløk”](#) (NLR Viken, Rapport 2015)