



Tiltak mot løkbladgråskimmel, løkgråskimmel og papirflekk i kepaløk.

NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Belachew Asalf

(Kurs: Gjødsling og sykdommer i løk, bønner og gulrot, 11. februar 2022, NLR Viken, Norge)



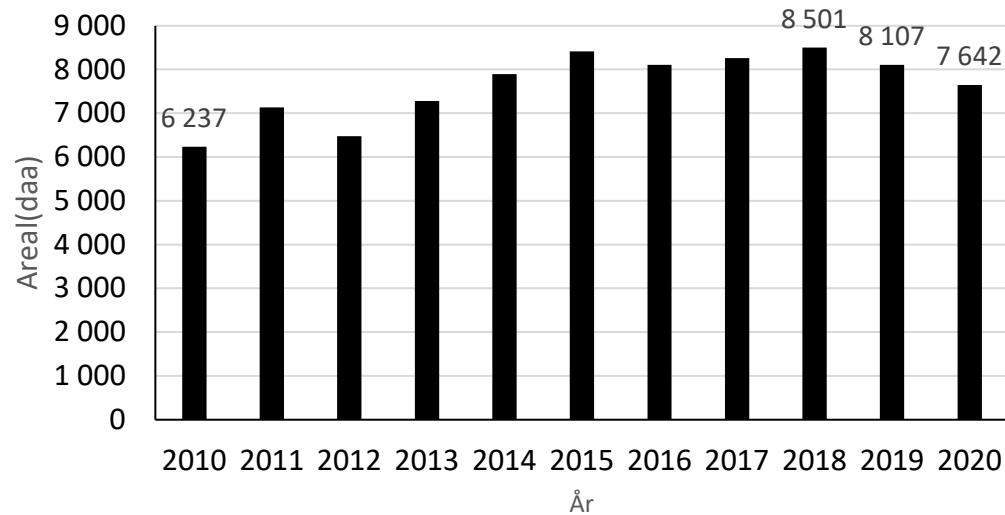
Photo: Belachew Asalf

Kepaløk

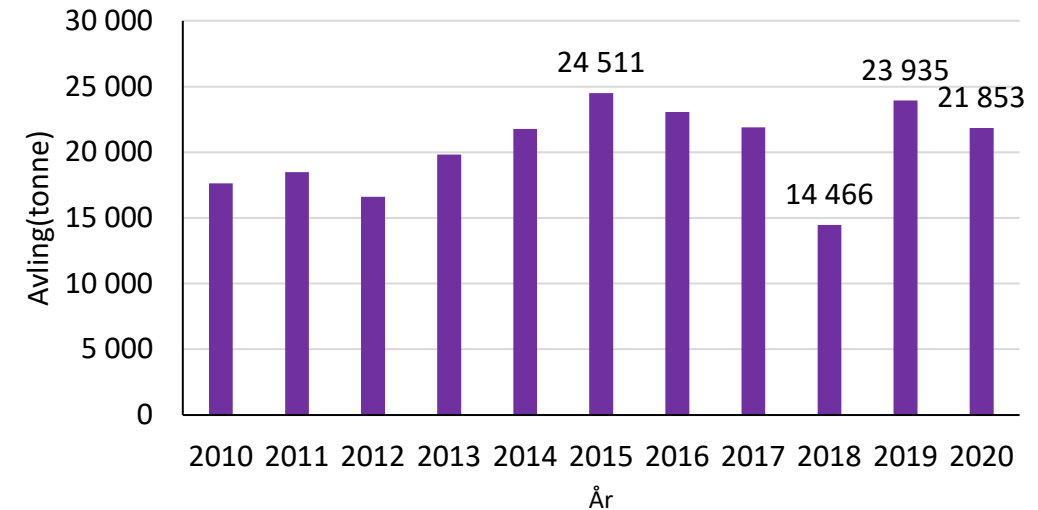
- Kepaløk er den viktigste grønnsaken innen løkvekster i Norge
- Prosentandel norske løk var 72,5 i 2020.



Løk areal (daa)



Løk avling (tonnes)



Utfordringer

Mange soppsjukdommer er problematiske i veksttida og under lagring.

- Løkgråskimmel (*Botrytis allii*)
- Løkbladgråskimmel (*Botrytis squamosa*)
- Løkbladskimmel (*Peronospora destructor*)
- Løkhvitråte (*Sclerotium capivorum*)
- Papirfleck (*Phytophthora porri*)
- Purpurfleck (*Alternaria porri*)
- Fusarium spp.
 - *Fusarium oxysporum* f.sp. *Capae*
- Blåmugg (*Penicillium spp*)



Fusariose



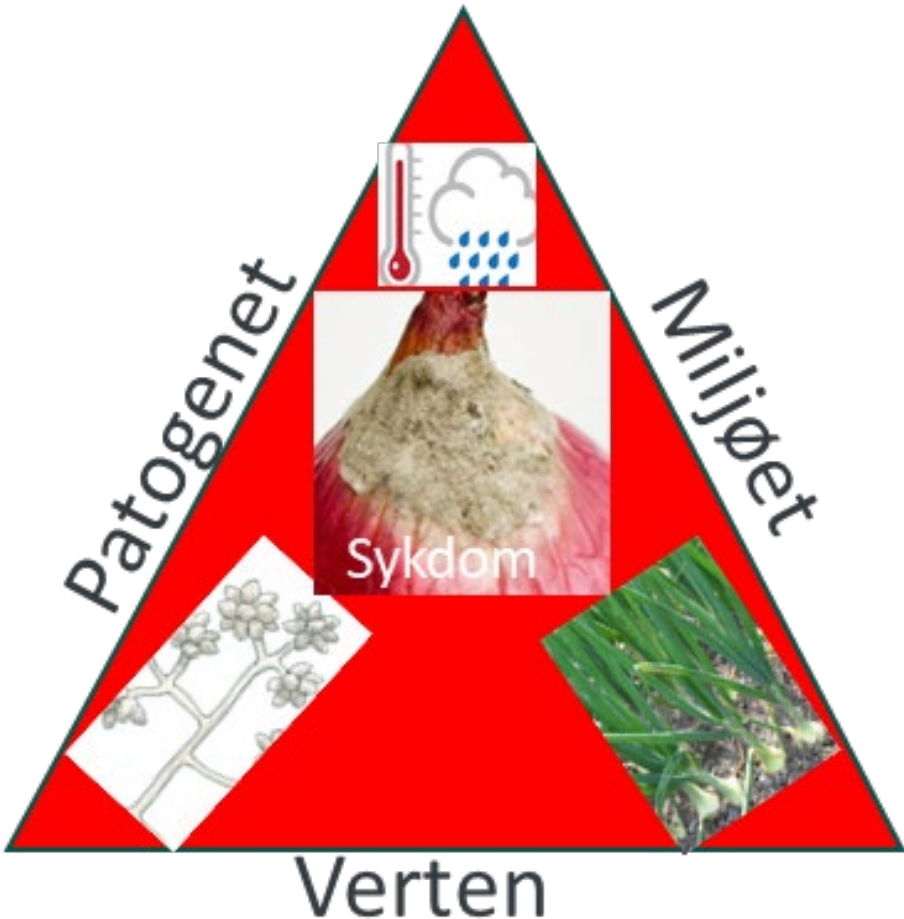
Hva koster sykdommer løkprodusentene?

- Avling og kvalitets tapp
- Svinn –direkte utfall
- Dårligere lagring
- Reduserte markedandeler
 - Kvalitet er viktig konkuransefortrinn
- Kostnader til bekjempelse
 - Arbeid
 - Kjemikalier



Grunnprinsipp for sjukdom utvikling

Sjukdomstrianglet



- Patogenitet og aggressivitet hos patogenet: evne til å forårsake sjukdom og skade verten
- Mottakelighet hos verten: en vert med høye mottakelighet har svak evne til begrense soppes vekst og sjukdoms utviklingen
- Miljøfaktorer som temperatur, fuktighet, vann osv. påvirker samspillet mellom patogenet og verten
- God kunnskap om patogen biologi og økologi, mottakelighet hos planter, miljøfaktorer og agronomisk praksis (predisposisjon) og allsidighet er viktige for å bekjempe sjukdommer.
- Alle tiltak må skje i sammenheng med patogenet, verten og miljøet.



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Løkbladgråskimmel og løkgråskimmel



Fig. 48. Leaf blight lesions, caused by *Botrytis squamosa*. (Courtesy M. L. Lacy)

Kilde: APS compendium



Bilde: Belachew Asalf

Botrytis arter som årsak gråskimmel i løkvekster (*Allium spp.*)

Patogennavn	Sjukdomsnavn	Engelsk navn	Sklerotie dannelse
<i>Botrytis allii</i>	Løkgråskimmel	Neck rot	Ja, på vertplante men ikke på agar
<i>B. byssoidea</i>	Løkgråskimmel	Mycelial neck rot of onion	Nei, eller veldig kjelden
<i>B. squamosa</i>	Løkbladgråskimmel	Botrytis leaf blight	Ja
<i>B. cinerea</i>	Gråskimmel	Brown stain of bulbs (cosmetisc)	Ja
<i>B. tulipae</i>		Neck rot, bulb rot	
<i>B. porri</i>	purregråskimmel	Neck rot of leek and garlic	
<i>B. aclada</i>	Løkgråskimmel	Neck rot	Ja, på vertplante, men ikke på agar



B. cinerea

Foto: Chilvers

- Kilde: American phytopathological Society (APS) Compendium
- Chilvers, M. I., and du Toit, L. J. 2006. Detection and identification of Botrytis species associated with neck rot, scape blight, and umbel blight of onion. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2006-1127-01-DG.

Løkgråskimmel (*Botrytis allii*/*B. aclada*)

- Symptomer
 - Infeksjon skjer oftest gjennom løk halsen
 - Soppen vokser ned i løkhalsen når bladene visner
 - Løken begynner å råtne uten synlige symptomer
 - Sjukt vev blir etter hvert grått og dannes en karakteristiske sporulering med “grå mycelmatte på overflata”
- Stor konidierproduksjon
- Stort smittepress
- spres lett i luft



Hvor kommer smitten fra?

- Identifisere smittekilden
 - Med setteløk
 - Fra vertplanter
 - Fra Jord
 - Med luft fra sporer på naboplanter, og fra planterester i feltet
- Vertplanter
 - Løkbladgråskimmel angriper bare arter innen Allium- slekta, og er mest vanlig i kepaløk og sjalottløk
- Spredning
 - Luft
 - jord

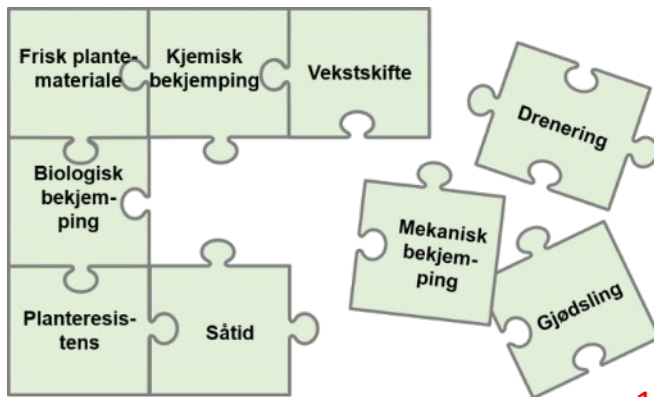


Foto: Belachew Asalf

Livssyklus hos løkgråskimmel

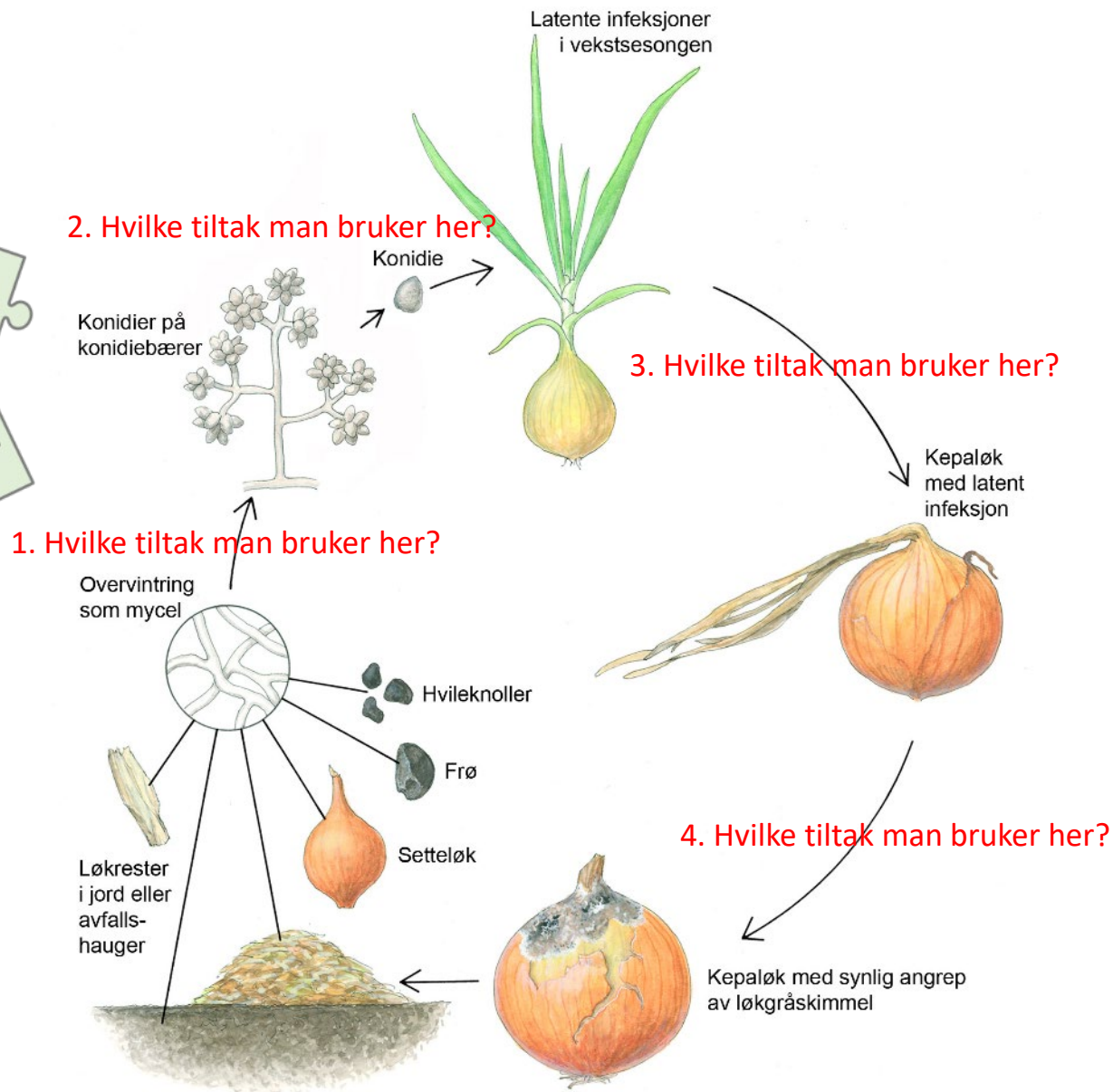
Primære smittekilder:

- Frø
- Setteløk
- Løkrester i jord
- Jord (hvileknoller)
- Overvintring som mycel



Spredning

- Kondiesporer
- Sklerotier(hvileknoller) i jord/ planterester



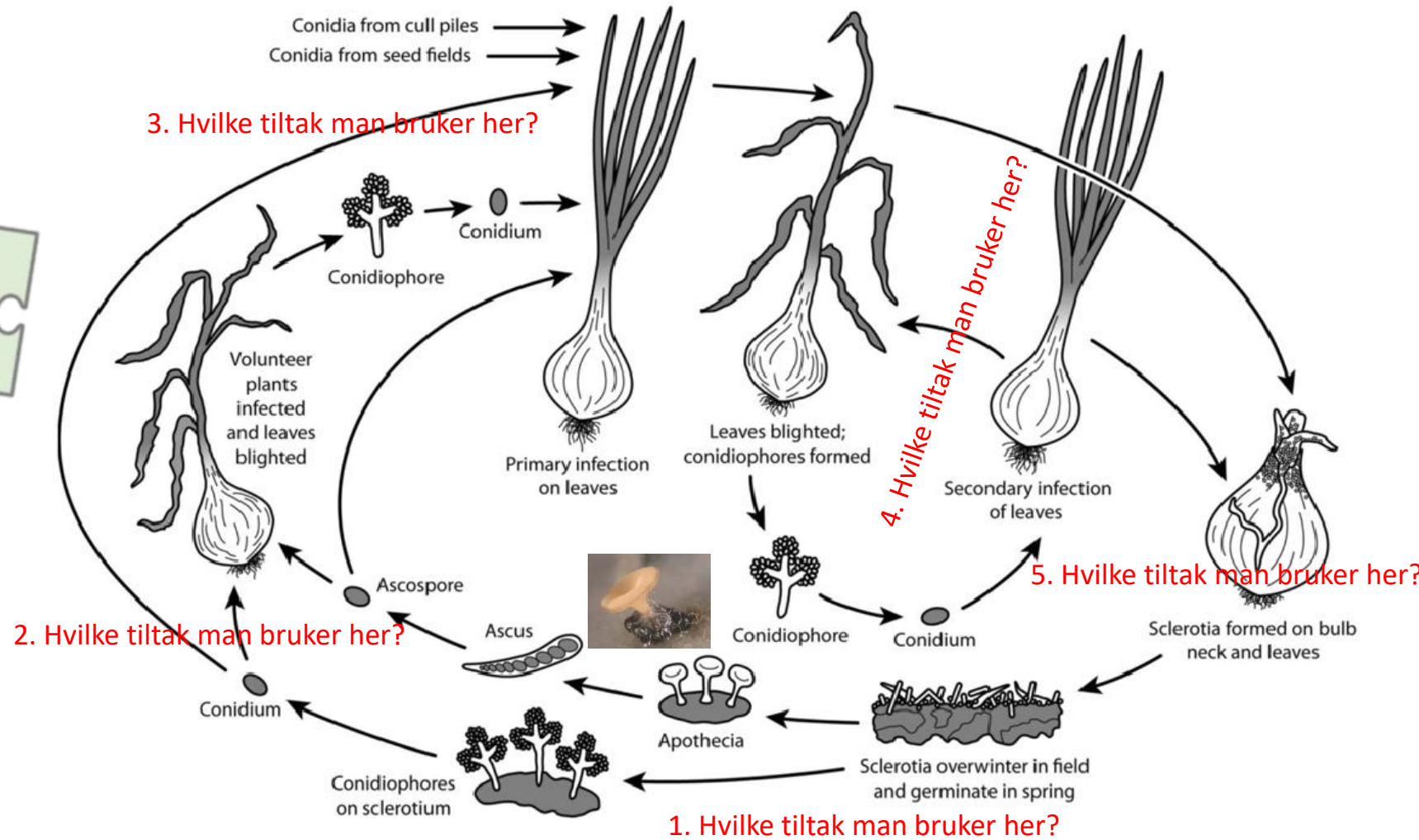
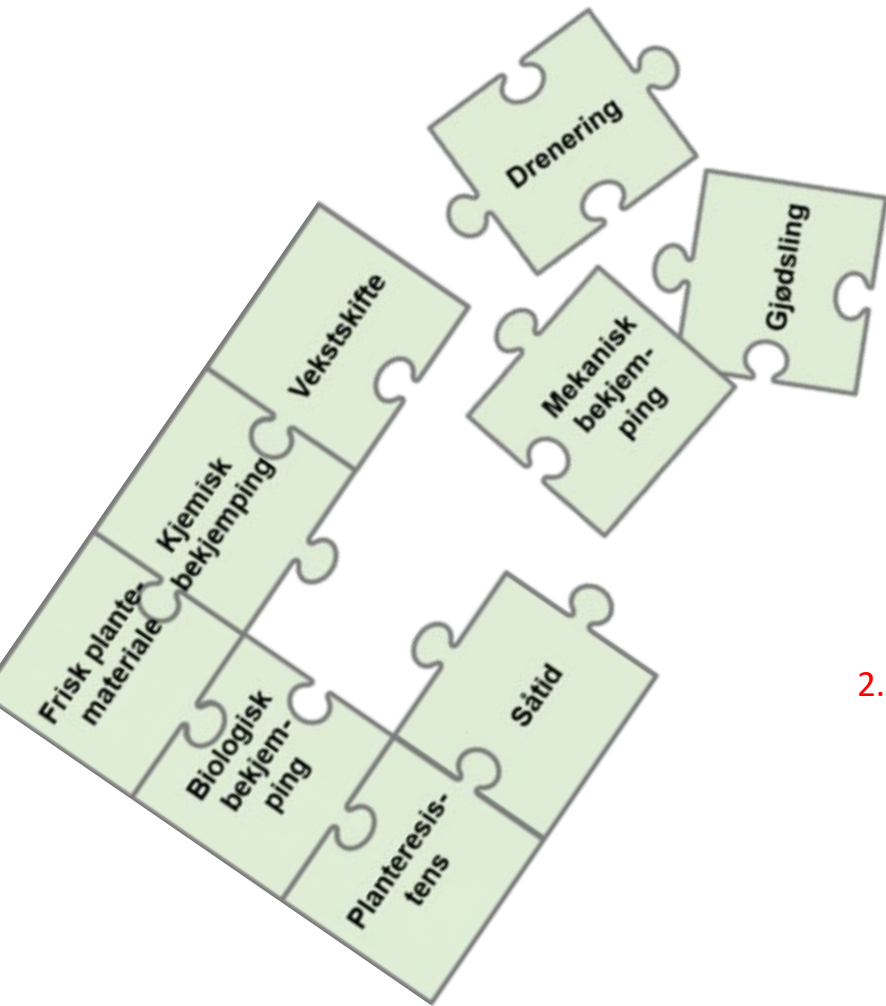
Tegning: Hermod Karlsen

Løkbladgråskimmel (*B.squamosa*)

- Angriper blad av kepaløk under fuktige værforhold, (oftest på ettersommeren)
- Symptomer
 - Bladene får små, hvite prikker som utvikler seg til større flekker
- Smitte Kilde:
 - Frø, setteløk, jord
- Overlevelse
 - Hvileknoller
 - På gamle løkrester i joda
- Spredning
 - Sporer spres gjennom luft
- Ved kraftige angrep
 - Redusere avling, små løk .



Livssyklus hos løkbladgråskimmel



Strategier og metoder for å bekjempe plantsjukdommer

Mål for plantevern eller plantehelse er for å hindre etablering og spredning av plantesykdommer

- Strategier

- Utstenge patogenet
- Utrydde patogenet
- Redusere smitte
- Øke plantenes resistans /motstandskraft
- Direkte plantevern tiltak

- Metoder mot plantsjukdommer

- Friskt plantemateriale
- Plantenes resistens (valg av sort)
- Kulturmetoder
- Biologiske
- Fysiske metoder
- Kjemiske metoder
- Integretplantvern (IPV)
- Lovverk (lover og forskrifter)

Tidspunkt for kontroll: hele året, fra såing til forbruk.

Jordarbeid

Såing/
setting

Veksttid

Høsting

Lagring

Pakking

Butikk

Forbruk

Hvordan hindre introduksjon av smitten? Friskt plantemateriale og godt renhold

- Hindre spredning av smitte
 - Friske setteløk
 - Beising av setteløk
 - Godt renhold før oppstart av ny kultur
 - Rent dyrkings maskinene
- Fjern smittekildene i produksjonen (løkavfall, rest, vertplanter)
- Forebyggende tiltak
- **Bruk av setteløk som er kontrollert og testet kan være en god investering med tanke på senere angrep.**



Prinsippet for å hindre spredning av smitte for plantesjukdommer er samme som til mennesker og dyr (Isolasjon, karantene, fysiske barrierer)

Friskt plantemateriale:

- Setteløkkvalitet er en viktig faktor for å få til god løkkvalitet.
- Dårlig setteløk gir dårlig løkkvalitet og avling.



Hvorfor beising av setteløk ?

Mange sykdommer kan ligge latent i setteløken, så selv om setteløken ser friskt ut, betyr ikke det nødvendigvis at det er fritt for smitte

Beising bidrar til

- Redusere overføring av smitte
 - Beskyttelse mot patogener(jordboende sopper)
 - Forbedre oppspiring
 - Øke avling
 - Bedre kvalitet
 - Bedre økonomi
- Beising av setteløk er viktig for å få god beskyttelse mot sykdommer allerede fra starten av.





NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Beising av setteløk før setting mot soppsykdommer

NLR og NIBIO



Formål

- Fleste standard beisemiddel i setteløk går nå ut. Rovral 75 WG, Topsin
- Det er behov for å vite hvilke beisemiddel som kan redusere overføring av soppsmitte med setteløk og redusere lagersykdommer i løk.
- Formålet med forsøkene var utprøving av Signum, Maxim 100FS, og Switch i kombinasjon med Apron XL og Serenade ASO for å redusere overføring av soppsmitte med setteløk.

Oversikt over behandlinger og preparat mengde som ble brukt i beising av setteløk som var smittet med løkgråskimmel

Ledd	Handels- navn	Virksomt stoff	Preparatmengde per 100 liter beisevæske	Veid ut per 5 liter vann
1	Ubehandlet kontroll	vann		
2	Topsin WG + Apron XL	(Tiofanatmetyl + Metalaxyl-M)	240 g Topsin WG + 200 ml Apron XL	12 g Topsin WG + 10 ml Apron XL
3	Signum + Apron XL +	(Pyraclostrobin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL	10 g Signum + 10 ml Apron XL
4	Maxim 100 Fs + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	500 ml Maxim + 200 ml Apron XL	25 ml Maxim + 10 ml Apron XL
5	Switch + Apron XL	(Cyprodinil + fludioksonil) + metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL	10 g Switch + 10 ml Apron XL
6	Serenade ASO	<i>Bacillus subtilis</i> stam QST713	1600 ml Serenade	80 ml Serenade ASO

Forsøksplan og plassering

- Det var planlagt og gjennomført to feltforsøk.
- Forsøken foregikk
 - NLR Viken
 - NLR Innlandet
- Kepaløk, sort 'Redray'.
- Setteløk bli smittet med *Botrytis allii* 5×10^4 konidia/ml.
- Forsøket var lagt ut som randomisert blokkforsøk med seks ledd og fire gjentak.



Foto: Lars-Arne, 2020 forsøksfelt

Registreringsrute



Foto: Lars-Arne Høgetveit

Resultat etter lagring hos NLR Innlandet ved utakk i 2021 (fra feltforsøk i 2020).

Ledd	Handelsnavn	Vekttap (%)	Friske%	Løkgråskimmel (%)	Fusarios e (%)	Andre råter (%)
1	Ubehandlet kontroll	25,2a	28,9b	69,0a	0,5	1,5
2	Topsin WG + Apron XL	21,1ab	35,2b	64,5a	0	0,3
3	Signum + Apron XL	9,2b	82,8a	14,3b	1	1,9
4	Maxim 100FS* + Apron XL	13,1ab	82,5a	12,8b	4,4	0,2
5	Switch + Apron XL	11,6b	78,9a	14,7b	4,5	1,9
6	Serenade ASO	21,8ab	41,8b	53,5a	2,1	2,6
*sign. nivå (P-verdi)			P < 0,001	P < 0,001	P = 0,4	P = 0,3

- Det var signifikant forskjell i vekttap, friske løk, og forekomst av løkgråskimmel mellom behandlinger (P<0,001), men ingen signifikant forskjell i angrep av fusariose og andre sykdommer i forsøk utført i Innlandet

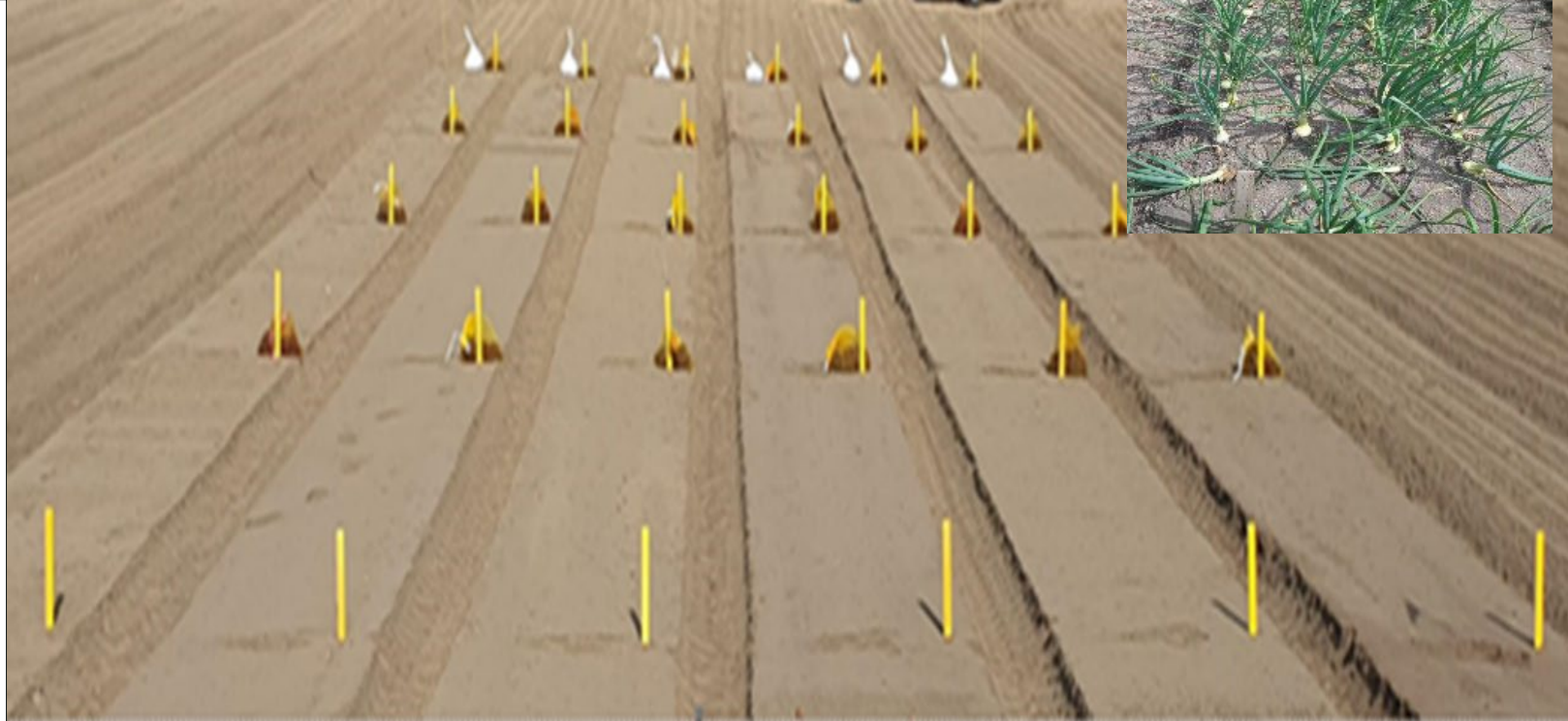
Resultat etter lagring hos NLR Viken ved utakk i 2021 (fra feltforsøk i 2020)

Ledd	Handelsnavn	Vekttap (%)	Friske%	Råter (løkgråskimmel + andre)%
1	Ubehandlet kontroll	32,5a	12,8b	87a
2	Topsin WG + Apron XL	26,4ab	4,9b	95,1a
3	Signum + Apron XL	19,3b	42,6a	57,3b
4	Maxim 100FS* + Apron XL	19,9b	44,5a	55,5b
5	Switch + Apron XL	18,8b	57a	43b
6	Serenade ASO	23,8ab	18,8b	81,3a
	*sign. nivå (P-verdi)	P < 0,001	P < 0,001	P < 0,001

*P > 0.05 = Ingen signifikans, og ulike bokstaver i kolonnen markerer signifikant forskjell (Tukey's test P ≤ 0,05)

Forsøksplan og plassering

- I 2021 var det planlagt og gjennomført to feltforsøk.
- Forsøken foregikk
 - NLR Viken
 - NLR Innlandet
- Kepaløk, sort 'Redray'.
- Setteløk bli smittet med en sporsuspensjon av *Botrytis allii* 5×10^4 konidia/ml.
- Forsøket var lagt ut som randomisert blokkforsøk med seks ledd og fire gjentak.



- Foto: Lars-Arne, 2020 forsøksfelt

Oversikt over behandlinger og preparatmengde som ble brukt ved beising av setteløk

Ledd	Handels-navn	Virksomt stoff	Preparatmengde per 100 liter beisevæske
1	Ubehandlet kontroll	vann	
2	Luna Privilege + Apron XL	(Fluopyram + Metalaxyl-M)	20 ml Luna P + 200 ml Apron XL
3	Signum + Apron XL	(Pyraclostrobin + boscalid) + metalaxyl-M	200 g Signum + 200 ml Apron XL
4	Maxim 100 Fs + Apron XL	Fludioksonil + Metalaxyl-M	500 ml Maxim + 200 ml Apron XL
5	Switch + Apron XL	(Cyprodinil + fludioksonil) + metalaxyl-M	200 g Switch + 200 ml Apron XL
6	Serenade ASO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> stam QST713	1600 ml Serenade

Resultat fra feltforsøk 2021 i rød kepaløk, sort 'Redray' NLR Viken

Ledd	Handelsnavn	Spiring på 31.05.21 (skala 0-5)	Vekt per 100 løk (Kg)	Fusariose (%)
1	Ubehandlet kontroll	5	10,9 b	37,5a
2	Luna Priv + Apron XL	5	13,8 ab	6,2b
3	Signum + Apron XL	5	13,7 a	4,8 b
4	Maxim 100FS* + Apron XL	5	14,2 a	8,9 b
5	Switch + Apron XL	5	12,8 ab	6 b
6	Serenade ASO	5	13,4 a	15,5b
*sign. nivå (P-verdi)			P = 0,01	P < 0,001

I forsøk hos NLR Viken, ingen bladsjukdommer påvist og hele feltet var fint på bladverket.

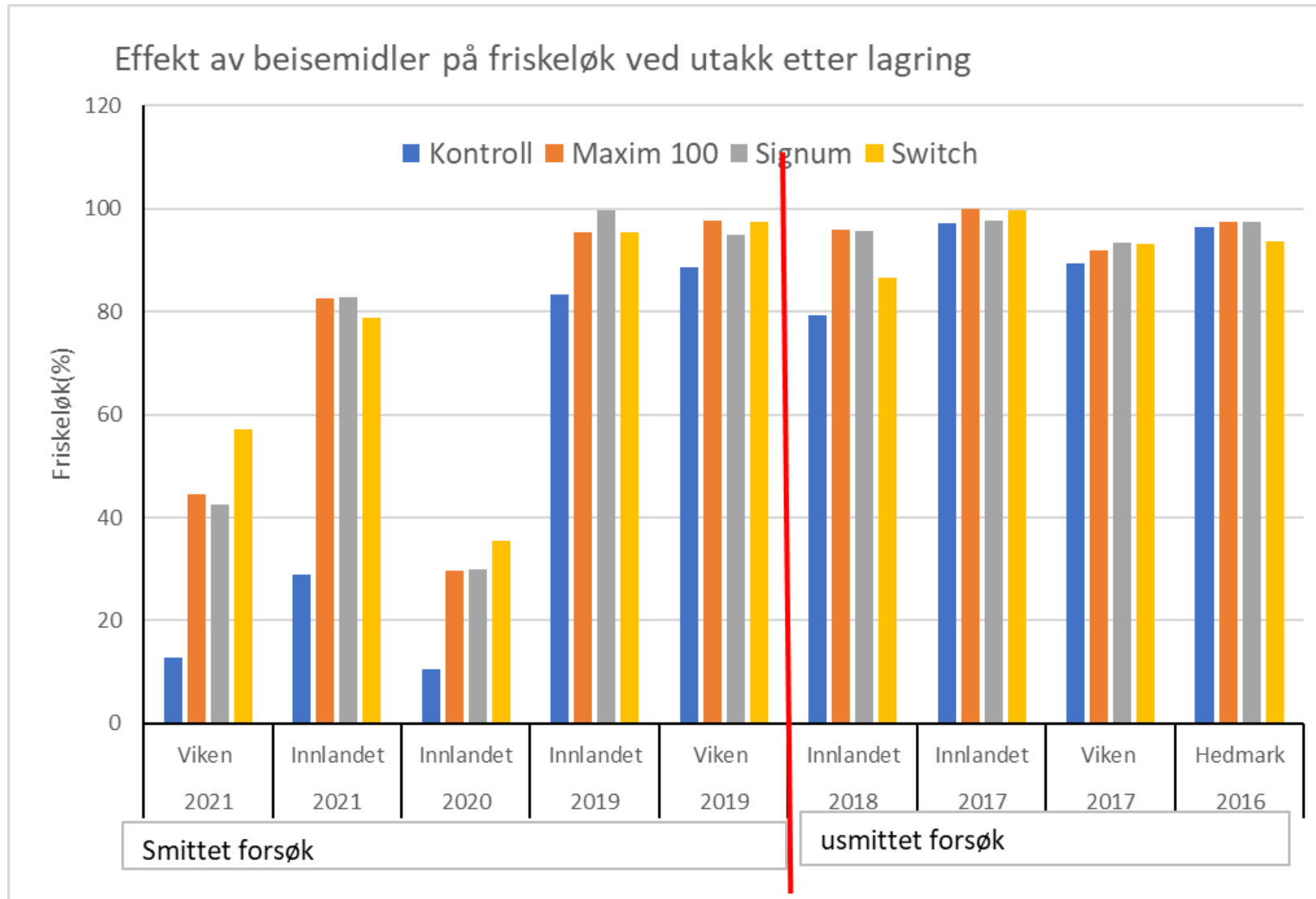
Det var tydelig god effekt av alle midler mot fusariose

Resultat fra feltforsøk 2021 i rød kepaløk, sort 'Redray' NLR Innlandet

Ledd	Handelsnavn	Spiring 33 dager etter setting (skala 0-5)	Rust (%) 09. august	Vekt per 100 løk (Kg) ved innlagring	Friske (%)	Løkgråskimmel (%) ved innlagring	Fusariose (%)
1	Ubehandlet kontroll	5	7,5	9,9	76,5 b	16,6 ab	6,9
2	Luna Priv + Apron XL	4,75	7,9	11,2	96,6 a	0,6 c	2,8
3	Signum + Apron XL	5	7,7	11,3	88,7 ab	7,9 abc	3,4
4	Maxim 100FS +Apron XL	5	6,9	11,4	98,4 a	1,6 bc	0
5	Switch + Apron XL	5	7,2	11,4	96,1 a	1,9 bc	1,9
6	Serenade ASO	4,75	11,8	9,9	74,6 b	18,8 a	6,6
*sign. nivå (P-verdi)		P = 0,56	P = 0,66	P = 0,01	P < 0,001	P = 0,002	P = 0,1

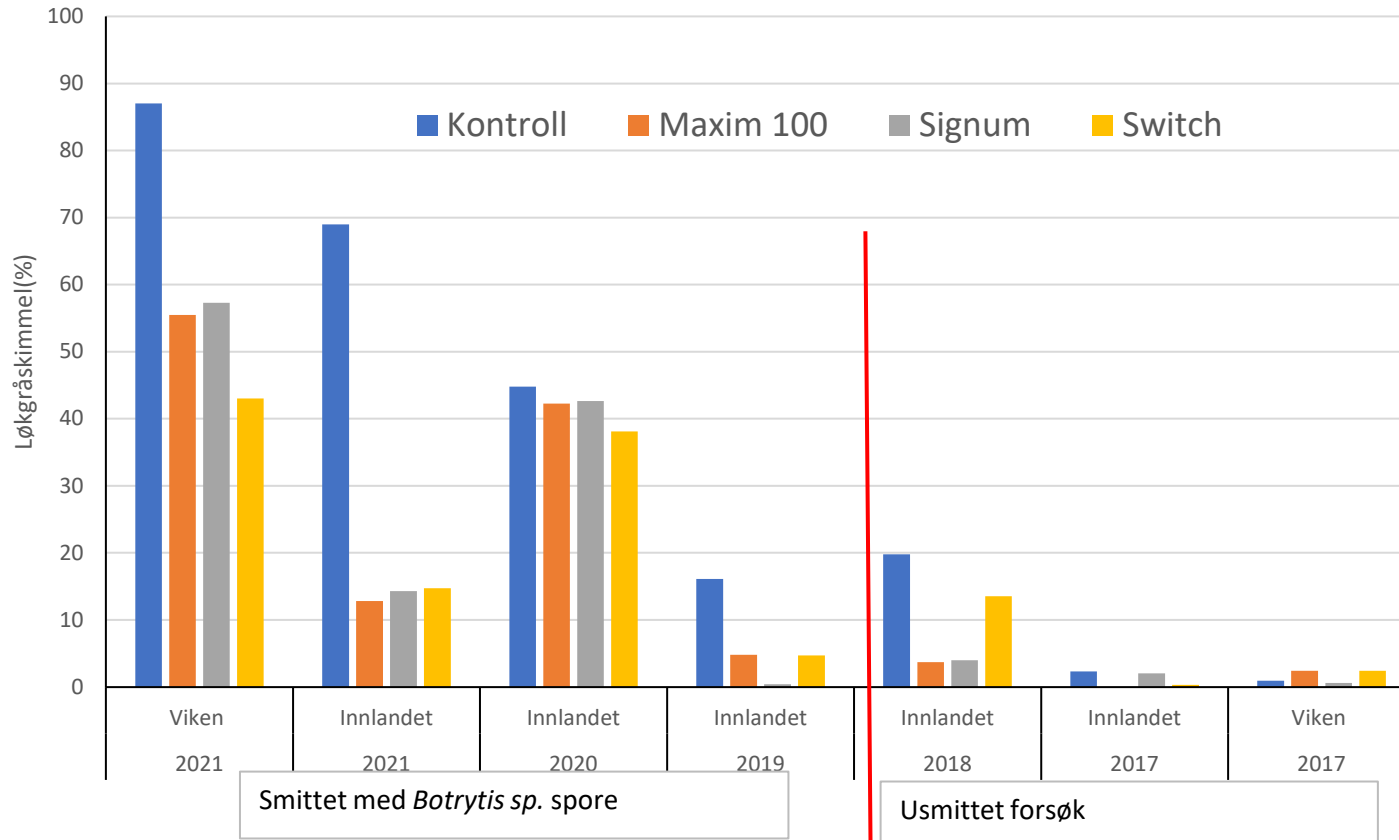
- Det var signifikant forskjell mellom behandlinger på avling (vekt av 100 løker), friske løk og løkgråskimmel

Effekt av beisemidler på friskeløk ved utakk etter lagring 2016-2021)



Effekt av beisemidler på løkgråskimmel ved utakk etter lagring

Effekt av beisemidler på løkgråskimmel ved utakk etter lagring



- Maxim, Signum og Switch hadde god effekt sammenlignet med Kontroll.

ALLIUM PEST AND DISEASE UPDATE 2021

CULTURAL CONSIDERATIONS
Onions grown from seed are agronomically challenging. Emergence is generally over a few weeks which can give weeds a head start. Once emerged they are poorly competitive for light and resource. Ensuring optimum growing conditions and avoiding field issues will help optimise crop growth and yield. The following factors should be considered:

- Avoid fields with known weed and soil-borne disease issues
- Choose soil types which will allow a fine firm seedbed and are less liable to capping
- Ensure soils are worked to create seedbeds free from compaction
- Start with a weed free seedbed and try to maintain this through to crop emergence
- Optimise nutrient applications to encourage rapid emergence and early growth, consider the use of starter fertilisers
- Monitor seeds through emergence and irrigate where seedbeds are dry to encourage even emergence

DISEASE IN STORAGE ONIONS
Neck rot (*Botrytis allii*): Although often symptomless in the growing crop in the UK, neck rot can develop during drying and storage of the harvested bulb and is potentially a cause of significant loss in store.

Control of seed borne *Botrytis allii* in onions (2007–2011)

Treatment	% efficacy
Untreated	53%
Thiram	89%
MAXIM 480FS	90%

SEED TREATMENTS – FARMORE

Maxim® 480FS
MAPP No.: 16725
Active Ingredient: fludioxonil
For the control of *Botrytis allii*. Full approval for Bulb Onion (seed), EAMU* (20160461) approval for Salad Onion (seed) and Shallot (seed)

Apron® XL
MAPP No.: 14654
Active Ingredient: metalaxyl-M
For the control of *Pythium* spp. Full approval for Bulb Onion (seed), EAMU* (20211015) approval for Shallot (seed)

Note:
Apron XL treated seed cannot be treated or drilled for outdoor use post 30th June 2021

Research has shown that the use of an effective seed treatment can significantly reduce neck rot levels at storage.

Konklusjon

- Signum, Maxim 100FS, og Switch ga høyere friske løker og færre angrepsgrader av løkgråskimmel.
- Signum, Maxim 100 FS og Switch kan bruk til å beise setteløk og redusere overføring av smitte.
- Maxim 100 FS kan bruk til å beise setteløk og redusere overføring av smitte
- Det vil være nødvendig å gjenta forsøket for å kunne si noe sikkert om effekten av de preparatene som beisemiddel i setteløk.

Fungicider mot løkbladgråskimmel og Løkgråskimmel

Handelsnavn	virksom stoff	Fungicide Resistance Action Committee code (FRAC)
Amistar	Azoxystrobin	11
Signum	Pyraclostrobin + boscalid	11 + 7
Switch	Cyprodinil + Fludioksonil	9 + 12
Luna P	fluopyram	7
Serenade ASO	Bacillus amyloliquefaciens stam QST 713	Bio

- Maxim 100 FS Fludioksonil 12



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Papirflek (*Phytophthora porri*) White Tips



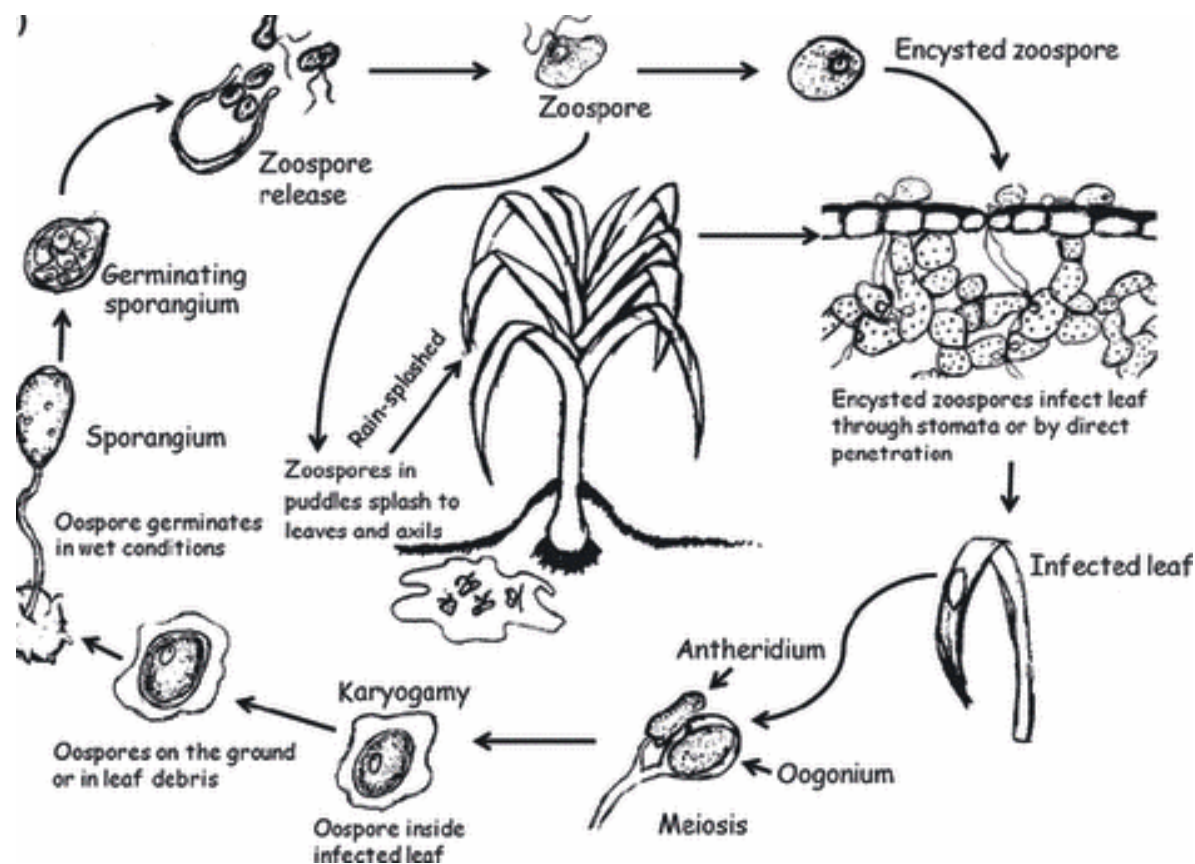
Papirfleck (*Phytophthora porri*)-Biologi

- Symptom:
 - Papirfleksoppen angriper bladene hos ulike løkvekster
 - Danner hvite og papiraktige flekker
 - Flekkene kan forekomme på alle deler av bladplaten
 - Flekkene er best synlig nær toppen av plantene der bladene ofte knekker over angrepsstedet
- Overlevelse:
 - hvilesporer(Oosporer).
 - kan også danne klamydsporer
- Vertplanter: løk, sjalottløk, vårløk og purre.



Livssyklus hos Papirfleck (*Phytophthora porri*)

- Spredning:
- zoosporer overføres fra jorda til bladene med vannsprut
- I vannmetta jorda spirer hvilesporene med sporangier som igjen kan danne zoosporer (svermesporer)



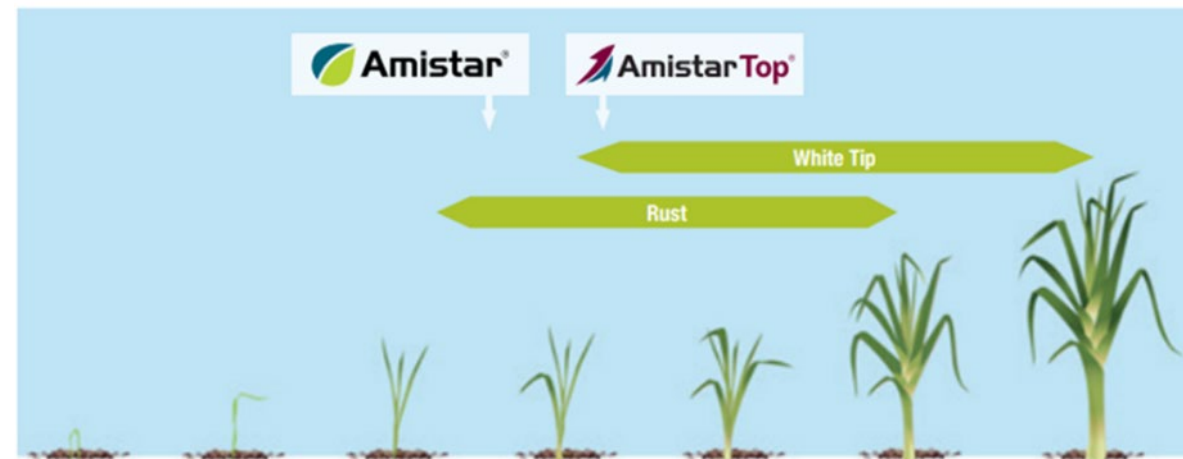
Bekjempelse

- Vekstskifte
- Hindre introduksjon av smitte –reine setteløk
- Bruke motstandsdyktige sorter
- God agronomiske praksis
- God jord og plantekultur
- Riktig vanning
- kjemisk bekjempelse i veksttida
- Sprøytingen kan utføres forebyggende



White Tip (*Phytophthora porri*)

This disease is usually associated with wet weather and is most severe where heavy showers splash soil onto the leaf. The disease is identified as a paper white lesion with a water soaked margin between the healthy leaf and the white area. It is usually seen in the autumn and can cause collapse of plants if infection is severe.



Handelsnavn	virksom stoff	Fungicide Resistance Action Committee code (FRAC)
Amistar	Azoxystrobin	11
Signum	Pyraclostrobin + boscalid	11 +7

Litteratur

- Plantevern i grønnsaker, integrert bekjempelse 2003, Trond Hofsvang m.fl. Landbruksforlaget
- Plantevern og plantehelelse i økologisk landbruk
- Schwartz og Mohan 2008. Compendium of Onion and Garlic Disease .APS
- Plantevern i Løk og Purre Småskrift 6/97
- <https://www.plantevernleksikonet.no/>
- <https://www.nibio.no/tema/plantehelelse/integrert-plantevern/8-prinsipper-for-ipv-1>

Prosjekt om sopp sykdommer på løk (fusariose)?



Takk for oppmerksomheten

Belachew Asalf Tadesse
belachew.asalf.tadesse@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no



Photo: Belachew Asalf