

Økt kunnskap om muggsopp og lukt ved tørrfiskproduksjon

FHF prosjekt 901621

Cathrine Finne Kure og John-Erik Haugen, Nofima
Ida Skaar, Veterinærinstituttet
FHF RG møte 16 juni 2022



Engasjert | Inkluderende
Nyskapende | Ansvarlig | Raus

“Bærekraftig mat til alle”

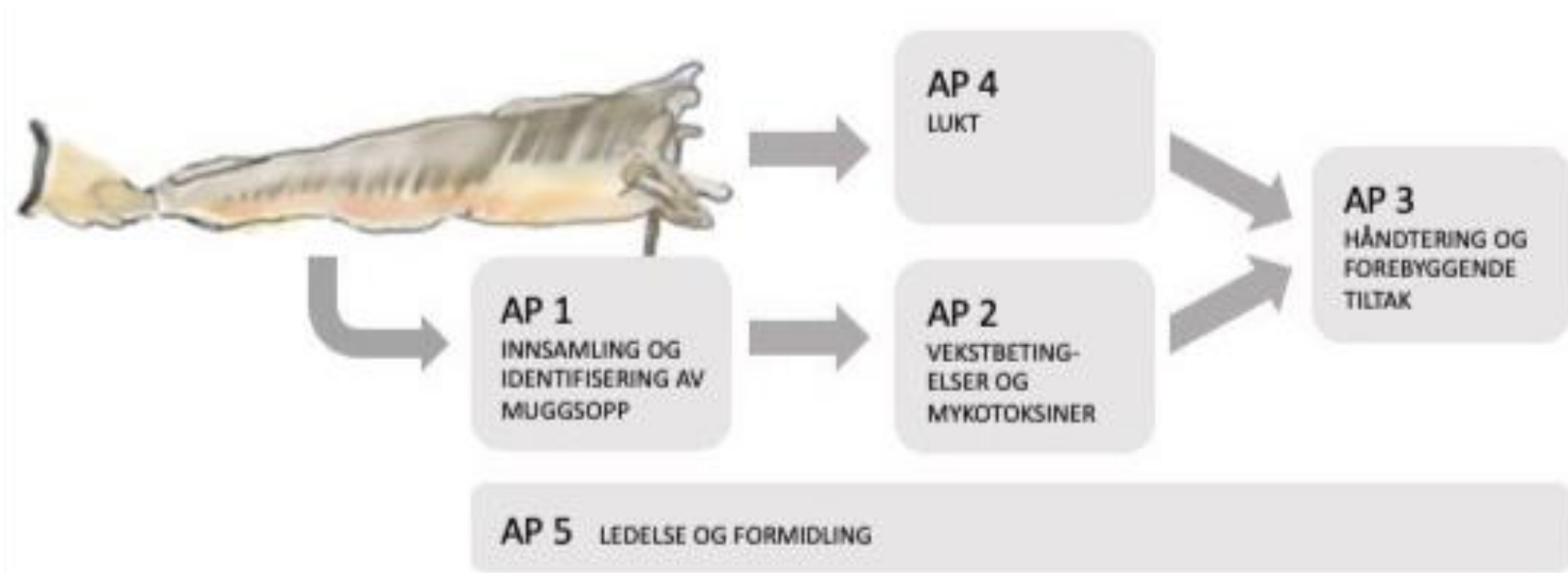


Økt kunnskap om muggsopp og lukt ved tørrfiskproduksjon

Hovedmål

- Målsettingen med prosjektet er å øke kunnskapen om muggsopp på tørrfisk inkl. hvilke typer muggsopp som dominerer, under hvilke betingelser de vokser, om de kan produsere mykotoksiner og hvilke tiltak som kan gjøres for å begrense konsekvensene av vekst av mugg på tørrfisk. Det er også en målsetting å kartlegge forskjell i lukt på tørrfisk (rundfisk) og tørrfisk-hoder i ulike faser av produksjonen.





Tabell 1. Oversikt over hvilke muggsoppslekter som er funnet på forskjellige deler av tørrfisk på hjell (2020 og 2021). Fisk fra fire produsenter.

| Slekter | Uttak 1 | | | | Uttak 2 | | | |
|------------------|---------|-----------|------------|------|---------|-----------|------------|------|
| | Hode | Rygg v.ho | Rygg v.hal | Hale | Hode | Rygg v.ho | Rygg v.hal | Hale |
| Alternaria | x | x | x | - | | | | |
| Annet | x | x | | - - | x | x | x | x |
| Aspergillus | - | | | - - | - | x | x | x |
| Aureobasidium | x | | x | x | | | | |
| Botrytis | x | | | - - | | | | |
| Cladosporium | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Coniochaeta | - | | x | - | | | | |
| Cosmospora | x | | x | - | | | | |
| Didymella | x | | | - - | | | | |
| Endophoma | - | | x | - | | | | |
| Epicoccum | - | | x | - | | | | |
| Fusarium | - | | | -x | - | | x | x |
| Geomyces | - | | x | x | | | | |
| Gjær | NA | NA | NA | NA | x | x | x | x |
| Mucor | - | x | | - - | | | | |
| Neocladosporium | - | | | -x | | | | |
| Neodeightonia | - | | x | - | | | | |
| Penicillium | x | | x | x | x | x | x | x |
| Phoma | x | | | - - | | | | |
| Ramoconidiophora | - | | | -x | | | | |
| Septoriella | - | | x | - | | | | |
| Syncephalastrum | - | | | - - | - | | x | - |
| Trichoderma | - | x | | -x | | | | |
| Yunzhangia | - | x | | - - | | | | |



Tabell 2. Oversikt over hvilke muggsopparter som er funnet på forskjellige deler av tørrfisk på hjell fra fire produsenter.

| Art | Uttak1 | | | | Uttak 2 | | | |
|---------------------------------|--------|-----------|------------|------|---------|-----------|------------|------|
| | Hode | Rygg v.ho | Rygg v.hal | Hale | Hode | Rygg v.ho | Rygg v.hal | Hale |
| Alternaria avenicola | x | - | x | - | | | | |
| Alternaria chartarum | - | x | - | - | | | | |
| Annet | x | - | - | - | x | x | x | x |
| Aspergillus niger | | | | | - | x | - | - |
| Aspergillus sp. | | | | | x | - | x | x |
| Aureobasidium pullulans | x | - | x | x | | | | |
| Aureobasidium sp. | x | - | - | - | | | | |
| Botrytis cinerea | x | - | - | - | | | | |
| Cladosporium antarcticum | - | x | - | - | | | | |
| Cladosporium cladosporioides | - | - | x | - | | | | |
| Cladosporium puyae | x | - | - | - | | | | |
| Cladosporium ramotenellum | - | x | - | - | | | | |
| Cladosporium rhusicola | - | - | - | x | | | | |
| Cladosporium sp. | x | x | x | - | x | x | x | x |
| Coniochaeta sp | - | - | x | - | | | | |
| Cosmospora viridences | x | - | x | - | | | | |
| Didymella boeremae | x | - | - | - | | | | |
| Endophoma elongata | - | - | x | - | | | | |
| Epicoccum layuense | - | - | x | - | | | | |
| Fusarium acuminatum | - | - | - | x | | | | |
| Fusarium sp. | | | | | - | - | x | x |
| Geomyces sp. | - | - | x | x | | | | |
| gjær | NA | NA | NA | NA | x | x | x | x |
| Mucor hiemalis | - | x | - | - | | | | |
| Mucor souzae | - | x | - | - | | | | |
| Neocladosporium syringae | - | - | - | x | | | | |
| Neodeightonia planchoniae | - | - | x | - | | | | |
| Penicillium bialowiezense | | | | | x | x | x | x |
| Penicillium commune/caseifulvum | | | | | - | - | x | x |
| Penicillium crustosum | | | | | x | x | x | x |
| Penicillium echinulatum | | | | | - | - | x | - |
| Penicillium frei | x | - | - | - | | | | |
| Penicillium nordicum | | | | | - | - | - | x |
| Penicillium palitans | | | | | - | - | x | x |
| Penicillium rubens | | | | | - | - | - | x |
| Penicillium solitum | x | - | x | x | - | - | x | x |
| Penicillium sp. | - | - | x | - | x | - | - | - |
| Phoma herbarum | x | - | - | - | | | | |
| Ramoconidiophora euphorbiae | - | - | - | x | | | | |
| Septoriella dactylidis | - | - | x | - | | | | |
| Syncephalastrum racemosus | | | | | - | - | x | - |
| Trichoderma sp | - | x | - | - | | | | |
| Trichoderma sp. | - | - | - | x | | | | |
| Trichoderma viride | - | - | - | x | | | | |
| Yunzhangia auriculariae | - | x | - | - | | | | |



25 slekter muggsopp er funnet på tørrfisken

43 forskjellige arter, flere arter innenfor noen av slektene

Det er en overraskende stor diversitet i muggsopptyper på tørrfisken

En del av slektene er forventet å finne, andre er mer overraskende å finne på fisken.

Det er få mykotoksinproduserende sopp på tørrfisken på hjell



Muggsopp
på tørrfisk på
lager (År 1)

| År 1 - totalt 44 prøver fra fisk | % av prøvene |
|----------------------------------|--------------|
| Slekter (og arter) | |
| Aspergillus sp. | 36,0 % |
| Aspergillus pseudoglaucus | 36,0 % |
| Aspergillus appendiculatus | 4,5 % |
| Coniothyrium sp. | 2,2 % |
| Exserohilum rostratum | 2,2 % |
| Ochrocladosporium sp. | 2,2 % |
| Penicillium bialowiezense | 2,2 % |
| Penicillium commune | 2,2 % |
| Penicillium nalgiovense | 2,2 % |
| Thelebolus microsporus | 2,2 % |
| Fungal sp. | 6,8 % |

Muggsopp på
tørrfisk på
lager (År 2)

| | % av prøvene (tapene) |
|---|-----------------------|
| År 2 - (tape på et område på fiskene - områder på 14 fisk) | |
| Slekter (og arter) | |
| Aspergillus sp. | 15,3 % |
| Aspergillus glaucus group | 76,9 % |
| Penicillium bialowiezense | 30,8 % |
| Penicillium crustosum | 7,7 % |
| Penicillium cyclopium | 7,7 % |
| Penicillium olsonii | 15,4 % |
| Penicillium palitans | 7,7 % |
| Pencillium polonicum | 7,7 % |
| Penicillium solitum | 15,4 % |



Oppsummert – mugg på tørrfisk på lager

6 slekter muggsopp er funnet på tørrfisk på lager

17 forskjellige arter, flere arter innenfor noen av slektene

Dominert av *Aspergillus glaucus* gruppen

Aspergillus sp. og *Penicillium* sp. er lagermuggsopp som også finnes på andre matprodukter med tilsvarende konservering som tørrfisk.

Vanligere å finne *Penicillium* i Norge enn *Aspergillus*

Aspergillus glaucus gruppen – ikke kjent mykotoksin produsent

AP 2 Vekstbetingelser og mykotoksiner

Aspergillus glaucus group – dominerende muggsopp på tørrfisk på lager

- Xerofil mugg – kan vokse der det er tørt
- Vokser i temperaturområdet 4 °C - 37 °C, vokser optimalt ved 24-25 °C
- Finnes over hele verden
- Vanlig muggsopp ute, også når det er lavere temperatur
- Kan vokse på mange typer mat

- Ingen kjent mykotoksinprodusent

- Blir den tilført fisken ute på hjell eller smitter den fisken inne på lager?

AP 3 Forebyggende tiltak

TØRRFISK PÅ HJELL

- Fisk bør henge et godt stykke over bakken (minst 6-7 m?)
- Fisk bør henge med god avstand for å sikre luftsirkulasjon rundt fisken
- Unngå at jord forurenses fisken
- Unngå nærhet til vegetasjon
- Ryddig område rundt fisken
- Andre tiltak?

TØRRFISK PÅ LAGER

- Tørr nok fisk
- God luftsirkulasjon
- Unngå “lommer” på lageret uten god sirkulasjon -ikke for tett
- «Overvåk» fisken – fjern synlig mugg tidlig
- Rutiner ved vask som ikke sprer muggsopp
- Andre tiltak?

