

Notat fra NIBIO til Mattilsynet: Foreløpig vurdering av plantehelserisiko ved av innførsel av høy, halm og annet grovfôr fra EU og tredjeland.

Bakgrunn.....	1
Risiko for innføring av ulike organismer ved import av høy (gras), halm (korn) og ensilert fôr	2
Ugras i gras.....	2
Insekter	4
Bakterier.....	5
Virus.....	6
Sopp	7
Nematoder	9
Ensilering.....	10
Oppsummering.....	11

Bakgrunn

NIBIO ble 23 juli 2018 forespurt av Mattilsynet v/Torhild Tveito Compaore om å gjøre en risikovurdering av import av høy, halm (grovfôr) fra EU og tredjeland til Norge. Bakgrunnen var at mange husdyrbrukere nå vurderer å innføre fôr fra andre land som følge av langvarig tørke. Det forventes betydelig grovfôrmangel i store deler av Sør Norge.

NIBIO ble bedt om å vurdere følgende problemstillinger i oppdraget

- Mattilsynet ønsker en risikovurdering mtp risiko for innførsel av smittsomme sykdommer/agens knyttet til plantehelset
- Relevante importland er EU, Island, Australia, Canada, Sveits, Chile, Grønland, New Zealand, Serbia, USA og Sør-Afrika (spesifikke steder).
- I forskrift om plantehelset er *Tilletia indica* regulert som en karanteneskadegjører i vedlegg 1, dvs. en planteskadegjører som det er forbudt å introdusere og spre i Norge. I henhold til vedlegg 5A i nevnte forskrift skal frø og korn av hvete (*Triticum*), rug (*Secale*) og x Triticosecale med opprinnelse i USA være fulgt av et sunnhetssertifikat ved import til Norge. Med bakgrunn i dette anmoder Mattilsynet NIBIO om en rask vurdering av risikoen for innførsel av *Tilletia indica* ved import av høy og halm fra USA. Det ønskes også en vurdering av om luting av halmen før innførsel vil endre risikobildet ved en slik import.
- Tilgjengelig litteratur viser til metoder og midler for ensilering benyttet til og med 1991. Mattilsynet ønsker en vurdering av hvorvidt resultatene av studiene kan overføres til å også dekke de ensileringsmidlene som brukes i dag. Problemstillingen er også interessant i forhold til at korn nå høstes som silo fordi totalavlingen på grunn av tørken da blir større enn hva den blir

ved å la kornet gå fram til modning. Siden produktet baserer seg på avling fra kornåker, vil risikoen for å få innblandet floghavre i dette fôret være mye større enn i grasfôrsilo. Det er derfor viktig å vite om ensileringen dreper floghavren.

- I følge plantehelseforskriften §40 kan Mattilsynet fastsette midlertidige tiltak der de anser at det foreligger særlig høy plantehelserisiko. Mattilsynet ønsker en vurdering av om det ved enkelte tilfeller kan foreligge særlig høy plantehelserisiko.

Plantehelserisiko er vurdert for potensiell introduksjon av organismegruppene ugras, insekter, virus, bakterier, nematoder og sopp.

Det er et ønske om en rask besvarelse, og risikovurderingen er derfor en foreløpig vurdering basert på relativt lett tilgjengelige data.

Risiko for innføring av ulike organismer ved import av høy (gras), halm (korn) og ensilert fôr

Ugras i gras

Ved import er det risiko for få inn ugrasarter som ikke finnes i Norge og å få inn individer av eksisterende arter som har annen genetisk bakgrunn ellers at eksisterende arter sprer seg til nye plasser i landet. Disse nye artene/biotyper av allerede eksisterende arter kan være vanskelige å bekjempe. F.eks. er det mange kjente tilfeller av herbicidresistens i USA, inklusive 17 arter med resistens mot glyfosat (Heap & Duke, 2018). Også i europeiske land finnes det mange herbicidresistente arter som ikke finnes i Norge (ibid.). Risiko for å få inn herbicidresistente ugras er antagelige svært liten om fôret er fra permanent grasmark, men høyere fra korn ellers grasmark i rotasjon, spesielt om rotasjonen inneholder glyfosatresistente kulturer.

Risiko for at ugrasfrø overlever er større med import av høy og halm enn med ensilert fôr. Frø fra mange ugrasarter klarer å overleve dersom de spises av dyr. Harrington et al. (2011) fant at byhøymole (*Rumex obtusifolius*) overlevde dersom de ble spist av geiter, og at også frø av åkertistel (*Cirsium arvense*), hvitkløver (*Trifolium repens*) og raigras (*Lolium perenne*) kan overleve. Bradshaw et al. (1991) fant at frø av grønn busthirse (*Setaria viridis*) og floghavre (*Avena fatua*) overlevde dersom de ble spist av ku, og Piltz et al. (2017) fant det samme for f.eks. stivraigras (*Lolium rigidum*), møllekattost (*Malva parviflora*) og en ugrasart i søtvierslekta (*Solanum elaeagnifolium*). Det er derimot forskjell mellom dyrearter, f.eks. er fordøyelsen til kua dårligere til å drepe frø enn sau og geiter (Neto et al. 1987).

Ensileringsprosessen dreper mye ugrasfrø, og det er enda færre frø som overlever kombinasjonen av ensilering og fordøyelse av dyr (Bradshaw & Rode 1991; Piltz et al 2017). Overlevelse varierer dog mellom populasjoner av samme art og mellom ulike høstingstidspunkt og ulike ensileringsprosesser (Westerman et al. 2012). Det er større risiko for at frø med hardt skall (fysisk frøhvile) overlever ensilering enn de uten et vannavisende lag (Westerman et al. 2012). Westerman et al. (2012) fant at blant de ugras med hardt skall, overlevde linderose (*Abutilon theophrasti*) og småkattost (*Malva neglecta*) ensilering veldig bra, og firfrøvikke (*Vicia tetrasperma*) og tranehals (*Erodium cicutarium*) bra.

Av frø uten vannavisende lag, overlevde færre en 1%, men av dem var det størst overlevelse hos toppamarant (*Amaranthus retroflexus*), meldestokk (*Chenopodium album*), hønsehirse (*Echinochloa crus-galli*), vindeslirekne (*Fallopia convolvulus*) og strandbalderbrå (*Tripleurospermum maritimum*). Blackshaw & Rode (1991) fant også at en del frø av toppamarant, meldestokk, vindeslirekne, dvergkattost (*Malva pusilla*) og pengeurt (*Thlaspi arvense*) overlevde ensilering. Plitz et al (2017) fant meget god overlevende hos stivraigras og møllekattost.

Westerman et al. (2012) fant etter ensilering ingen overlevende frø av rugfaks (*Bromus secalinus*), byhøymole (*Rumex obtusifolius*), småsvinerot (*Stachys arvensis*), svartsøtvier (*Solanum nigrum*), småstorkenebb (*Geranium pusillum*), takfaks (*Bromus tectorum*), silkebygg (*Hordeum jubatum*) eller hønsehirse. Til skilnad fra Westerman et al. (2012) fant Masuda et al. (1984) at en del modne frø av byhøymole kan overleve ensilering. Blackshaw & Rode 1991) fant ingen overlevende frø av grønn busthirse (*Setaria viridis*) eller floghavre etter 8 ukers ensilering. Plitz et al. (2017) fant ingen overlevende frø av byggslekta (*Hordeum spp.*), ekornsvingeslekta (*Vulpia sp.*) ellers lodnefaksslekta (*Bromus sp.*). Til forskjell fra Blackshaw & Rode (1991), fant Plitz et al. (2017) at fem prosent av floghavre overlevde ensilering i ett av to eksperiment (ingen overlevde i det andre forsøket), men de overlevde ikke kombinasjonen av ensilering og fordøyelse av dyr. Det vil derfor være en risiko for at floghavrefrø kan overleve ensilering dersom fôret ikke spises (f.eks. rester/spill på fôrbrettet). Vi har ikke funnet noen studier på effekt av urea-behandling av halm og kan derfor ikke si noe om risiko for overlevelse av floghavre her. Sundstøl (1984) nevner dog at ammoniakk-behandling av halm kan drepe floghavrefrø (vi har tilgang kun til sammendraget). Tompkins et al. (1998) fant at floghavrefrø ikke overlevde 4 uker kompostering med kjerntemperatur 55-65C.

Åkerreverumpe (*Alopecurus myosuroides*) er et økende problem i Sverige, den er vanskelig å bekjempe spesielt på grunn av dens tendens til å utvikle herbicidresistens. Arten finnes også i Norge i liten utstrekning (<https://artsdatabanken.no/Taxon/Alopecurus%20myosuroides/99883>), men anses i dag ikke å være et viktig ugras. Klimaforandringer og mer høstkorndyrking kan dog endre på det. Åkerreverumpe er nesten bare et problem i høstkorn, slik at risiko for at få frø i import av fôr fra permanent grasmark er svært liten. Åkerreverumpefrøene overlever bare noen få år i jorda (Moss 1985), men fôr fra grasmark og vårkorn i rotasjon med høstkorn kan potensielt inneholder frø. Det synes å ikke finnes studier på om åkerreverumpe overlever ensilering ellers fordøyelse av dyr, men trolig er overlevelsesfrekvensen svært lav ved ensilering som for andre grasarter.

Referanser

Blackshaw, R., & Rode, L. (1991). Effect of Ensiling and Rumen Digestion by Cattle on Weed Seed Viability. *Weed Science*, 39(1), 104-108. doi:10.1017/S0043174500057957

Harrington, K. C., W. B. Beskow, and J. Hodgson. "Recovery and viability of seeds ingested by goats." *New Zealand Plant Protection* 64 (2011): 75-80.

Heap, I. and Duke, S. O. (2018), Overview of glyphosate-resistant weeds worldwide. *Pest. Manag. Sci*, 74: 1040-1049. doi:10.1002/ps.4760

Masuda, Y., et al. "Germination ability of *Rumex obtusifolius* L. in silages." *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 38.4 (1984): 181-185.

Moss, S. R. (1985), The survival of *Alopecurus myosuroides* Huds. seeds in soil. Weed Research, 25: 201-211. doi:10.1111/j.1365-3180.1985.tb00636.x

Neto M. Simao , Jones R. M. Ratcliff D. (1987) Recovery of pasture seed ingested by ruminants. 1. Seed of six tropical pasture species fed to cattle, sheep and goats. Australian Journal of Experimental Agriculture 27, 239-246. <https://doi.org/10.1071/EA9870239>

Piltz, J. W., R. A. Stanton, and H. Wu. "Effect of ensiling and in sacco digestion on the viability of seeds of selected weed species." Weed Research 57.6 (2017): 382-389.

Sundstøl, F. (1084). Ammonia treatment of straw: Methods for treatment and feeding experience in Norway. Animal Feed Science and Technology. 10 (2–3): 173-187. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(84\)90007-5](https://doi.org/10.1016/0377-8401(84)90007-5).

Tompkins D K, Chaw D, Abiola A T. 1998. Effect of windrow composting on weed seed germination and viability. Compost Sci. Util. 6: 30-34

Westerman, P. R., Hildebrandt, f. & Gerowitt, B. (2012), Weed seed survival following ensiling and mesophilic anaerobic digestion in batch reactors. Weed Research, 52: 286-295. doi:[10.1111/j.1365-3180.2012.00918.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2012.00918.x)

Insekter

Generelt er det slik at all import av plantemateriale utgjør en viss risiko for samtidig import av uønskede insekter. Det foreligger lite informasjon om planteetende insekters overlevelse i høy, halm og ensilert fôr. Ensilert fôr vil i utgangspunktet ta knekken på insekter (VKM, 2016). Høy er ansett for tørt for overlevelse av insekter som livnærer seg på blader i plantenes vekstperiode. Under tørkeprosessen vil voksne insekter, larver og nymfer som lever der enten rømme eller dø. Det kan ikke utelukkes at insekter med larvestadier som lever inne i plantestilken kan overleve i høy og halm en viss periode, spesielt dersom høsting skjer tett opp til insektets forpoppingstidspunkt (Plant Health Australia, 2015). Det er eksempelvis mistanke om at *Cephus cinctus*, en halmvepsart som angriper bl.a. hvete, er spredd med halm over store avstander i Nord Amerika (Ivie, 2001). Avhengig av insektart er utviklingsstadiene egg og puppe mer overlevelsedyktige og vil kunne utgjøre en fare ved import av høy og halm. Det er kjent at fluepupper, som f.eks puppene til *Mayetiola destructor*, kan overleve i høyballer. For *Mayetiola destructor* foreligger det effektive kontrolltiltak før eksport som dreper evt tilstedeværelse av disse puppene (Yokoyama, 2011 og 2014). Hvilke metoder som er effektive kontrolltiltak før eksport av høy/halm vil variere i forhold til hvilke skadeinsekter som er tilstede. Insekter som lever i frø kan muligens også overleve i høyballer.

Det er sannsynlig at lagret høy og halm kan bli infisert med andre insekter (blindpassasjerer/lagerskadedyr) som ikke anses som skadedyr ved dyrking av kulturen, men som kan ha andre negative effekter ved evt innførsel til Norge.

Det vil være lavere risiko for innføring av uønskede insekter ved import av ensilert fôr sammenliknet med import av høy og halm.

Referanser

Ivie, M. A. On the geographic origin of the wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae): a new hypothesis of introduction from northeastern Asia. *American Entomologist* 47: 84-97.

Plant Health Australia Ltd (2015) Generic contingency plan – Exotic chewing insects affecting the grains industry. (Version 1, May 2015) Plant Health Australia, Canberra, ACT

VKM. (2016) Risk assesment of manure and digestive tract content from slaughterhouses as pathway fore weeds and plant pests. Opinion of the Panel on Plant Health, ISBN: 978-82-8259-245-1, Oslo, Norway.

Yokoyama, V. Y. Approved Quarantine Treatment for Hessian Fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Large-Size Hay Bales and Hessian Fly and Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Control by Bale Compression. *Journal of Economic Entomology* 104:3 (2011): 792-798

Yokoyama, V. Y. Multiple Quarantine Treatment Using Bale Compression and a Three-Day Fumigation to Control Hessian Fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Exported Hay. *Journal of Economic Entomology* 107:3 (2014): 981-986

Bakterier

I rapporten "Assessment of manure and digestive tract content from slaughterhouses as a pathway for weeds and plant pests. Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety 15.11.2016" er overlevelse av plantepatogener i høy, halm og ensilert grovfôr og etter passasje gjennom mage/tarmtrakten til dyr belyst.

Plantepatogene bakterier sees i denne rapporten ikke som noe stor trussel, men muligheten for introduksjon, eksempelvis ved import av fôr, er tilstede: Plantepatogene bakterier og virus kan overleve i høy og strå brukt til fôr, men sannsynligheten for overlevelse etter ensilering (pH 4) eller ved produksjon av pellettert konsentrert fôr er liten.

Av enkeltbakterier i høy/halm er det trukket frem *Xanthomonas translucens* pv. *graminis* som er årsak til gras visnesjuka. Konklusjonen er imidlertid at denne bakterien er av mindre betydning. Men det finnes en annen underart av bakterien, *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* (EPPO A 2), som ikke forekommer i Norge og som det er fare for å introdusere med ubehandlet høy og halm for eksempel fra USA. Foruten i forskjellige grasarter kan denne bakterien gjøre skade i korn.

Bakterien *Xylella fastidiosa* er ikke tatt med i vurderingen fra 2016 og dette er en bakterie man bør ha fokus på også i denne sammenhengen. Vertplantekretsen til X.f. er enorm og inkluderer mange gras- og ugressarter (eksempler: floghavre, raigras, tunrapp, hønsehirse, kløver og timotei).

Import av ferdig ensilert plantemateriale vil derfor være det beste valget.

Referanse:

VKM. (2016) Risk assesment of manure and digestive tract content from slaughterhouses as pathway fore weeds and plant pests. Opinion of the Panel on Plant Health, ISBN: 978-82-8259-245-1, Oslo, Norway.

Virus

Kort oversikt og risikovurdering over aktuelle virus i korn og gras

Virus i korn og gras - navn, vektor og utbredelse

Virus	Acronym	Virusslekt	Norsk navn	Vector	Norge	USA	Risiko
Wheat streak mosaic virus	WSMV	<i>Tritimovirus</i> (fam. <i>Potyviridae</i>)	Middoverført hvetestripemosaikk	Midd	Nei	Ja	+
Barley stripe mosaic virus	BSMV	Hordeivirus	Byggstripemosaikkvirus	Frø, kontakt	Nei	Ja	+
Wheat spindle streak mosaic virus	WSSMV	<i>Bymovirus</i> (fam. <i>Potyviridae</i>)		Polymyxa (jordboende)	Nei	Ja	+++
Barley yellow dwarf virus	BYDV	Luteovirus	Gul dvergsjuka	Bladlus	Ja		
European wheat striate mosaic virus	EWSMV	Tenuivirus	Hvetestripemosaikk	Engsikade (<i>Javesella pellucida</i>)	Ja		
Cocksfoot mottle virus	CoMV	Sobemovirus	Hundegrasmusmaikkvirus	Bladbiller, kontakt	Ja		
Oat sterile dwarf virus	OSDV	<i>Fijivirus</i> (fam. <i>Reoviridae</i>)		Engsikade (<i>Javesella pellucida</i>)	Ja		
Wheat dwarf virus	WDV	<i>Mastrevirus</i> (fam. <i>Geminiviridae</i>)	Hvetedvergsjuka	Sikade	Ja		
Barley mild mosaic virus	BaMMV	<i>Bymovirus</i> (fam. <i>Potyviridae</i>)		Polymyxa (jordboende)	Nei		
Barley yellow mosaic virus	BaYMV	<i>Bymovirus</i> (fam. <i>Potyviridae</i>)		Polymyxa (jordboende)	Nei		
Soil-borne cereal mosaic virus	SBCMV	<i>Furovirus</i> (fam. <i>Virgaviridae</i>)		Polymyxa (jordboende)	Nei		

Risikovurdering

Wheat streak mosaic virus

Dette er et virus som kan gi alvorlig avlingstap. Vi har ikke dette middoverførte viruset i Norge. Dersom det skulle følge med smittebærende midd i importert høy kan denne sjukdommen etableres også her. Risikoen er imidlertid liten dersom det dreier seg om godt tørket høy som brukes en tid på året det ikke er vekst i våre gras- og kornåkrer.

Barley stripe mosaic virus

Dette viruset er frøoverført og kan også spres med kontaktsmitte mellom planter i felt. Sjansen for at viruset vil etablere i Norge er imidlertid liten dersom det dreier seg om godt tørket høy som brukes en tid på året det ikke er vekst i våre gras- og kornåkrer.

Wheat spindle streak mosaic virus og andre jordboende virus i korn og gras

Virus som spres med jordboende sopp – *Polymyxa spp* – er umulig å bli kvitt igjen dersom de først er etablert. Det kan tenkes at virusbærende sopp sporer kan følge med som en del av støvet som virvles opp under høsting. Støv som også vil følge med på lasset ved import til Norge. Slike sporer vil kunne komme ut på åkeren og etablere sjukdommen i Norge. På grunn av mulige langsiktige konsekvenser vurderes denne sjukdommen som den alvorligste med hensyn på virus.

Generelt kan det også her nevnes at virus kan overleve i høy og strå brukt til fôr, men sannsynligheten for overlevelse etter ensilering (pH 4) eller ved produksjon av pellettert konsentrert fôr er liten.

Sopp

Vurdering av risiko for innførsel av *Tilletia indica* (Karnal bunt) ved import av høy og halm fra USA

Soppen *Tilletia indica*, som forårsaker sot-sjukdommen Karnal bunt (har ikke norsk navn), er en karanteneskadegjører som det er forbudt å introdusere og spre i Norge (jfr Plantehelseforskriften). Den forekommer ikke i Europa/den er regulert i EU (EU, 2000) og andre EPPO-land (Tyrkia, Russland, Hviterussland, Ukraina). Soppen/sjukdommen finnes i India og en del andre land i Asia, samt i Mexico, USA og Sør-Afrika (CABI, 2018). Sjukdommen angriper først og fremst hvete, inkludert durum-hvete, men kan også angripe triticale. I tillegg er noen ville hvetearter rapportert som vertplanter og det er mistanke om at soppen også kan overleve på gras, som raigras og bladfaks (CABI, 2018).

Soppen spres hovedsakelig med såkorn, men som en del andre sotsjukdommer (f eks stinksot/*T. caries*), knuses sotkorna ved tresking og sporer som frigis fester seg utenpå øvrige korn og dermed overføres smitte til neste generasjon planter. Samtidig vil sotsporer også i stor grad kontaminere halmen. Dermed er det stor sannsynlighet for innførsel av *T. indica* ved import av halm, og muligens også høy, fra land/områder hvor soppen finnes, som visse deler av USA (som Arizona):

https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/plant-pest-and-disease-programs/pests-and-diseases/karnal-bunt/ct_karnal_bunt), Sør Afrika og en del land i Asia.

Når soppen er introdusert er den svært vanskelig å bli kvitt fordi sporer kan overleve i jord i lang tid. Forsøk har vist at soppen tåler både lave og høye temperaturer (fra -18 til +40°C), fuktige og svært tørre

forhold (fra 50 % til under 10 % RH), og pH mellom 4,5 og 10,0 (Goates 2010; Smilanick et al 1985). Overlevelse i jord anses som en viktig smittekilde når den er introdusert. Risikovurderinger har vist at det er stor sannsynlighet for at soppen vil etablere seg hvis den introduseres (Sansford et al 2008).

Vi har ikke lyktes i å finne noe litteratur om overlevelse av *T. indica* i høy, ensilert gras eller halm, eller i luta halm, men fordi det er vist at soppens sporer kan overleve svært varierte forhold (nevnt over), mener vi det vil være viss risiko for at soppen kan overleve slike behandlinger. Det er videre vist at sporer av soppen kan passere uskadd gjennom fordøyelseskanaalen hos dyr, bla storfe (Smilanick et al 1986), noe som muliggjør spredning med husdyrgjødsel.

Siden soppen ikke er påvist i Europa, eller øvrige nevnte relevante importland vil det ikke være noen risiko for *T. indica* ved import av høy og halm fra disse.

Det dyrkes ikke hvete eller tritcale på Island og import av gras/ensilert gras derfra anses helt uten risiko for innførsel av *T. indica*.

Import av tørt eller ensilert grovfôr (høy, halm) frarådes fra områder i USA, Sør Afrika og en del land i Asia, hvor soppen finnes. .

Andre sopper på høy og gras

Det er ikke noen andre sopper på gras og korn enn *T. indica* som omfattes av Plantehelseforskriften. Imidlertid vil det være en risiko ved import av høy og halm fra Europa eller f eks Nord-Amerika for å få inn nye raser av soppjukdommer vi allerede har. Blant annet er aggressive raser av svartrust (*Puccinia graminis*) i ferd med å bevege seg nordover i Europa (lokale utbrudd i Tyskland, Storbritannia og Sverige i seinere år) (Lewis et al 2018). Hvetesorter vi dyrker i Norge er ikke motstandsdyktige mot disse og ved innførsel av halm og høy vil det være en viss risiko for å få inn smitte som vil kunne forårsake store avlingstap.

CABI 2018. *Tilletia indica* (Karnal bunt of wheat), datasheet. Invasive Species Compendium.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/36168>

EU, 2000. Council Directive 2000/29/EC of 8 July 2000 on protective measures against the introduction into the Member States of organisms harmful to plant or plant products. Official Journal of the European Communities, No L169, 1-112.

[Goates BJ, 2010. Survival of secondary sporidia of floret-infecting *Tilletia* species: implications for epidemiology. *Phytopathology*, 100 \(7\):655-662.](#)

Lewis CM, Persoons A, Bebbler DP, Kigathi RN, Maintz J, Findlay K, Bueno-Sancho V, Corredor-Moreno P, Harrington SA, Kangara N, Berlin A, García R, Germán SE, Hanzalová A, Hodson DP, Hovmøller MS, Huerta-Espino J, Imtiaz M, Mirza JI, Justesen AF, Nicks RE, Omrani A, Patpour M, Pretorius ZA, Roohparvar R, Sela H, Singh RP, Steffenson B, Visser B, Fenwick PM, Thomas J, Wulff BBH, Saunders DGO (2018) Potential for re-emergence of wheat stem rust in the United Kingdom. *Communications Biology* 1:13.

Sansford CE; Baker RHZ; Brennan JP; Ewert F; Gioli B; Inman A; Kinsella A; Magnus HA; Miglietta F; Murray GM; Porta-Puglia A; Porter JR; Rafoss T; Riccioni L; Thorne F, 2008. The new pest risk analysis for

Tilletia indica, the cause of Karnal bunt of wheat, continues to support the quarantine status of the pathogen in Europe. *Plant Pathology*, 57:603-611.

Smilanick JL, Hoffmann JA, Royer MH, 1985. Effect of temperature, pH, light, and desiccation on teliospore germination of *Tilletia indica*. *Phytopathology* 75: 1428-1431.

Smilanick JL, Dupler M, Goates BJ, Hoffman JA, Clark D, Dobson D, 1986. Germination of teliospores of Karnal, dwarf, and common bunt fungi after ingestion by animals. *Plant Disease* 70: 242-244.

Nematoder

Potetcystenematoder (PCN)

Globodera rostochiensis og *G. pallida* kan forekomme som forurensning i form av cyster. Nematodene er meget motstandsdyktige og smitten i de kan overleve i 40 år uten vertsplanter (Tuner 1996). PCN drepes ved temperaturer på 60°C eller høyere ved eksponering i opptil et døgn avhengig fysiologisk tilstand (Lindhardt 1959, Stone & Webely 1975). Det kan mistenkes at PCN vil overleve ensilering (med temperature på 40°C), da våte cyster av *G. rostochiensis* drepes raskt ved temperaturer på 58-59°C. Effekten av lavt pH og mangel på oksygen i prosessen på overlevelsen av PCN er ukjent. PCN vil kunne overleve passasjen gjennom tarmkanalen til ku, samt lagring i gjødsel (VKM 2016).

Stengelnermatode

Ditylenchus dipsaci er allment forekommende på alle kontinenter. Den forekommer på bl.a. kløver, lusern, kålrot, nepe, gulrot og potet. Nematoden drepes ved 46°C i 7 timer (Bingefors et al. 1971). og vil sannsynlig ikke overleve ensilering og ikke heller passasje gjennom ku eller lagring i gjødselen (VKM 2016). Nematoden kan spre en bakterie i lusern *Clavibacter michiganensis* sub.sp. *insidiosus*, som i seg også er en potensielt trussel mot dyrehelse og som kan overleve lenge i høy.

Potetråtenematode

Ditylenchus destructor har en global utbredelse. Den forekommer bl.a. på potet (i knoller) og gulrot. Denne arten drepes ved 43,5 °C i 3 timer (Bingefors et al. 1971) og vil sannsynligvis ikke overleve ensilering og ikke heller passasje gjennom ku eller lagring i gjødselen (VKM 2016).

Rotgallnermatode

Rotgallnermatoder kan forekommer på potet og gulrot. *Meloidogyne hapla* er allment forekommende, og dette gjelder også *M. chitwoodi* fra mange land. Rotgallnermatodene legger egg i eggsekker, og hvor de i planteavfall kan være beskyttet mot bl.a så høye temperaturer som >70°C i 4 dager (Hermann et al. 1994). Disse nematodene vil derfor kunne overleve ensilering. Overlevelsen til rotgallnermatoder etter passage av tarmkanalen til ku og ved lagring i gjødsel er foreløpig ukjent.

Referanser

Bingefors, S, Lindhardt, K. & Støen, M. 1971. Nematoder på växter. LTs Forlag, Centraltryckeriet Borås Sverige: 160 sid.

Hermann, I, Meissner, S., Bähle, E. Rupp, E., Menke, G. & Grossmann, F. 1994. Einfluss des Rotteprozesses von Bioabfall auf das Überleben von Phytopatogenen Organismen und von Tomatensamen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 101: 48-65.

Lindhardt, K. 1959. Kartoffelål – en samlet oversigt. Statens Plantetilsyn, København 52 sid.

Stone, L.E.W. & Webely, D.P. 1975. The effect of heat on the hatch of potato cyst eelworms. Plant Pathology 24: 74-76.

Turner, S. 1996. Population decline of potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensis*, *G. pallida*) in field soils in Northern Ireland.

VKM. (2016) Risk assesment of manure and digestive tract content from slaughterhouses as pathway fore weeds and plant pests. Opinion of the Panel on Plant Health, ISBN: 978-82-8259-245-1, Oslo, Norway.

Ensilering

Hovedprinsippene for ensilering (av gras og andre grovfôrvekster) er de samme i dag, som i 1991. Prosessene er de samme, enten fôret ensileres i runde eller firkanta baller, høye eller lave, små eller store siloer. Hovedpoenget med ensileringa er at massen skal bli mer eller mindre sur og dermed konservert slik at den ikke ødelegges av skadeorganismer (mugg, gjær, clostridier).

Surgjøringa av massen skjer i hovedsak ved at melkesyrebakterier som blir med plantene inn i siloen, eller som tilsettes gjennom ensileringsmidler, fermenterer sukker og andre lett tilgjengelige karbohydrater under produksjon av melkesyre og eventuelt noe eddiksyre. Dette krever anaerobe forhold og er en ønsket prosess. Dersom forholdene ikke er anaerobe, eller andre faktorer gjør forholdene ugunstige for melkesyrebakteriene vil andre, uønskede mikroorganismer kunne blomstre opp. Dette kan være clostridier, *E.coli*, listeria, bacillus mfl.. Også disse befinner seg naturlig på stående plantemasse ute på eng (epifyttisk mikroflora), men vanligvis i mye lavere antall enn melkesyrebakteriene. NIBIO antar at det ikke har skjedd endringer i driftsmåten for produksjon av gras rundt om i verden som skulle tilsi at bakteriefloraen i ensilert fôr er annerledes nå enn i 1991.

Det som kan være ei relevant problemstilling, er at mye av det «ensilerte» fôret som det er aktuelt å importere, sannsynligvis er innplastet grovfôr (runde eller firkanta baller, evt pølser) med høyt tørrstoffinnhold. Ensilasje med høyt tørrstoffinnhold (>40% TS) er i liten grad gjæra/surgjort og følgelig også i liten grad konservert. For at dette fôret skal være lagringsstabil, er det HELT avhengig av at luft ikke kommer til. Hull/skader i plasten gir grobunn for framvekst av skadeorganismer, og i slikt halvtørt materiale vil det i første rekke være snakk om muggsopp. Også muggsopp finnes naturlig på plantemassen idet den høstes, men under anaerobe, sure forhold vil den ikke ha mulighet til å vokse og utvikles. Blant de mest hyppig forekommende muggsoppene i ensilasje, er det flere giftproduserende arter. I referansen under, finnes en oversikt over hvilke sopper som ble funnet og hvilke det var mest av i tørr ensilasje (høyensilasje) produsert i Sverige og Norge. Det er rimelig å anta at forholdene ikke er annerledes i andre land.

Referanse

Bioforskrappport 211928 - HESTEFORSK Svampflora och förekomst av mykoktoxiner i inplastad vallfoder till hästar

Oppsummering

NIBIO har foretatt en vurdering av plantehelserisiko i forbindelse med import av høy og halm (grovfôr) fra EU og tredjeland til Norge. Bakgrunnen var at mange husdyrbrukere nå vurderer å innføre fôr fra andre land som følge av langvarig tørke. Organismegruppene som er vurdert, er virus, bakterier, sopp, nematoder og insekter, samt ugras. Det kan se ut til at soppsjukdommer som *Tilletia indica*, enkelte ugras og nematoder vil være en større utfordring enn bakterier, virus og insekter. Når det gjelder ugras, vil arter med harde frø utgjøre størst risiko.

Risikoreduksjon

Risiko for etablering av nye arter eller arter med mer aggressive biotyper er knyttet både til sannsynlighet for å påtreffe en art og klimatiske forhold i importlandet sammenlignet med Norge. Ved import av fôr fra nærliggende land, vil det være en mindre risiko for å få inn fremmede skadelige arter men sannsynligheten for at de kan etablere seg, vil være større enn ved import fra områder med større geografisk avstand. Import fra områder med større geografisk avstand, eksempelvis USA og New Zealand og som har et klima som tilsvarer det norske, vil utgjøre en større risiko for etablering av nye arter enn import fra områder med klima som skiller seg vesentlig fra det norske.

Ensilering av fôr vil redusere risiko for introduksjon og spredning av nye arter. Passasje av fôret gjennom dyrets fordøyelsessystem vil ytterligere minske risiko for overlevelse av skadelige organismer. Kompostering, spesielt ved høy temperatur, vil kunne redusere overlevelse av de fleste skadegjørere. Dersom det foreligger rester av fôr som ikke spises, er det å anbefale at det opprettes en plan for destruering av disse restene på en sikker måte. All lagring av importert fôr bør foregå på en kontrollerbar og sikker måte for å unngå å spre organismer som utgjør en plantehelserisiko.