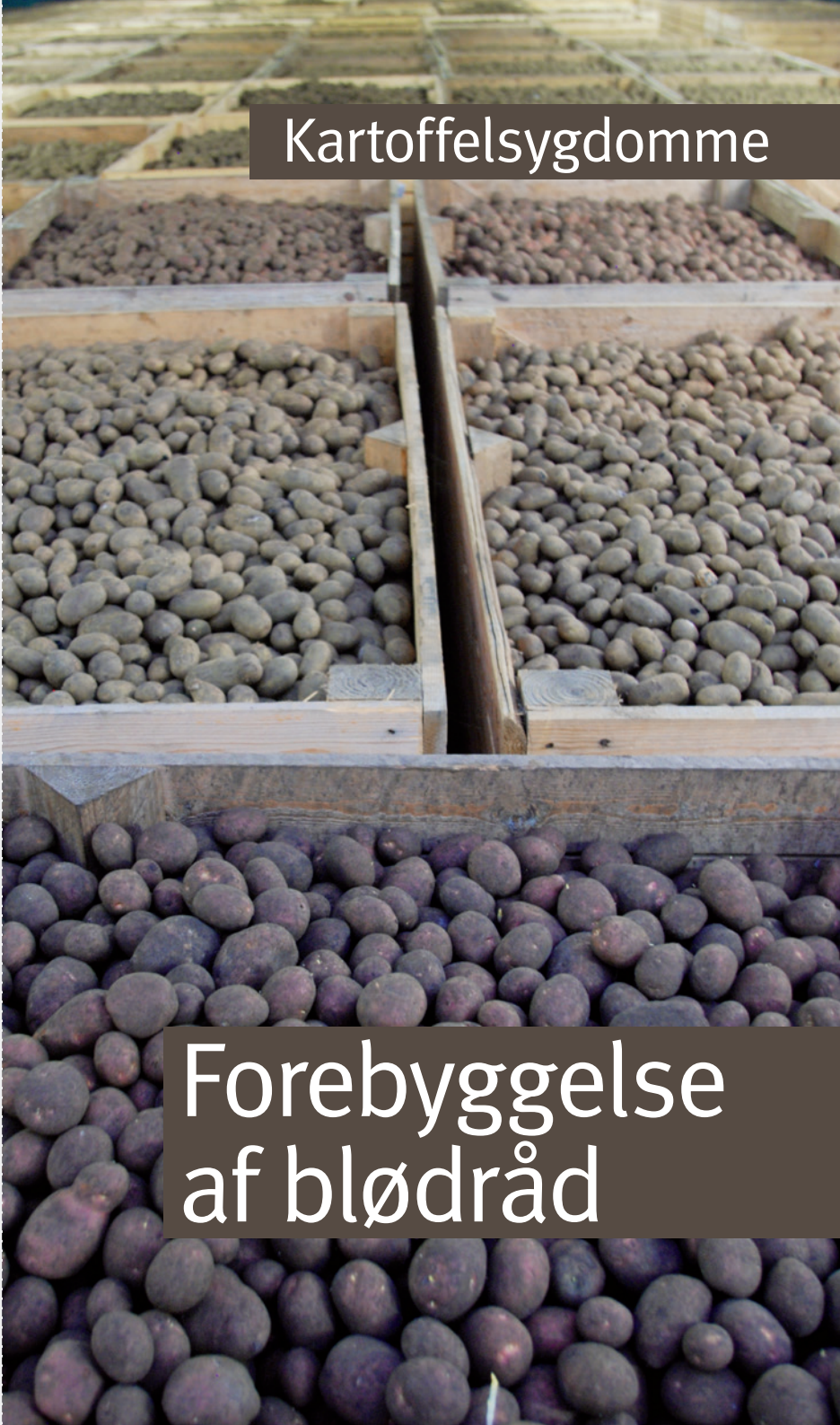
KMC

Kartoffelsygdomme



Forebyggelse af blødråd

Indhold

Forebyg blødråd 3
Forebyggelse af sortbensyge 4
Kartoffelblødråd-sortbensygekomplekset 6
Kartoffelblødråd 10

Teksten i denne folder er et redigeret uddrag af "Kartoffel-nyt" nr. 18 (Kartoflens bakteriesygdomme) skrevet af lic. agro. Johs. Bak Henriksen, udgivet af Kartoffelafgiftsfonden i 1984.

Kartoffelsygdomme: Forebyggelse af blødråd
© 2014 KMC, Herningvej 60, 7330 Brande
Design og layout: DeltaComm • Tryk: CS Grafisk A/S

Forebyg blødråd

Blødråd forebygges ved at undgå de betingelser eller især **kombinationer** af betingelser, der kan fremme sygdommen.

Derfor:

- Forebyg og bekæmp kartoffelskimmel så effektivt, at knoldangreb undgås.
- Tag tidligt op, eventuelt på et let umodent stadie.
- Undgå optagning ved temperatur under 8-10° C.
- Undgå optagning af kartofler, der disponerer for blødråd (= våde kartofler og kartofler fra vandlidende arealer), når luftfugtigheden er høj og nattetemperaturen over ca. 15° C.
- Undgå lagring af våde og stærkere beskadigede knolde og bland aldrig fugtige knolde i beholdninger med tørre.
- Hold beskadigelsesniveauet lavt, faldhøjder på over 40 cm bør absolut undgås såvel ved optagning, indkørsel og nedkuling som ved sortering.
- Hold kontrol med temperaturen i kuler og lager i perioden lige efter optagningen.
- Undgå store temperaturudsving, da det ofte giver kondens på knoldene.
- Jævn beholdningens overflade inden ventilering.
- Påbegynd tørring af eventuelle fugtige kartoffelpartier indenfor de første par timer efter optagningen. - Desto højere temperaturen er, desto hurtigere skal tørringen ske.
- Hold en lav lagerhøjde (1-1,5 m) under tørring af fugtige partier (vogntørring).
- Tør ved forholdsvis lave temperaturer og sårhel bagefter.
- Ventiler eller på anden måde sikre at kartoflerne har let adgang til luftens ilt i tiden lige efter optagning og senere håndteringer. Det er særligt vigtigt med et rigeligt luftskifte, når kartoflerne er fugtige, eller de er taget op i umoden tilstand.
- Fjern syge knolde på optageren og transportbåndene straks efter udtagning fra bokse og kuler.
- Hold sorteranlæg og andet inventar rent samt rengør det, når et sygdomsbefængt parti har været over det.
- Dyrk mindre modtagelige sorter.

Forebyggelse af sortbensyge

De vigtigste hensyn, der skal tages ved forebyggelse af sortbensyge, kan sammenfattes i:

- Undgå fugt.
- Undgå kontakt med sygdomsbefængte knolde, jord og inventar.
- Hold beskadigelsesgraden lav.

Undgå fugt

- Dyrk læggekartofler på veldrænede arealer. Kartofler fra vandlidende pletter i marken er ofte uegnede som læggekartofler.
- Undgå overdosering ved vanding.
- Tag læggekartofler op i tørvejr.
- Sorter og læg kun tørre kartofler.
- Tør kartoflerne omgående efter optagning og sortering, hvis de er eller bliver fugtige.
- Undgå større temperaturudsving lige før eller i forbindelse med en håndtering af læggekartofler.
- Undgå mellemlagring og indlagring fra kule i vintermånederne.
- Undgå sortering af spirede knolde, da opsortering i spiret tilstand gør knoldene fugtige.

Undgå kontakt med sygdomsbefængte knolde, jord og inventar

- Forebyg angreb af kartoffelskimmel og lagersygdomme.
- Bekæmp phoma- og fusariumråd
- Sortér syge knolde fra på optageren.
- Ved udtagning fra huse og bokse bør syge kartofler sorteres fra så tidligt som muligt, og før de når frem til sortereranlægget.
- Hold sortereranlægget og andet inventar rent og gør det rent, når et sygdomsbefængt parti har været over det.
- Hold beskadigelsesgraden lav ved optagning, i lagerperioden og ved lægning.
- Foretræk stenfrie jorder til avl af læggekartofler.
- Undgå faldhøjder på over 30-40 cm.

- Hold lav faldhøjde, når faldhastigheden er stor.
- Lad kartoflerne falde i "stime".
- Undgå optagning, sortering og lægning ved knoldtemperaturer under 10° C. Stil derfor kartoflerne på et lunt sted et par dage før lægning.
- Indstil og kør med optageren på en sådan måde, at beskadigelsesniveauet holdes lavt.
- Håndter læggekartofler så lidt som muligt fra optagning til lægning - to gange sortering af læggekartofler bør være bandlyst-.
- Undgå beskadigelser af spirer, især under lægning.
- Kør med passende ikke for stærk fart under lægningen.

Andre forhold af betydning

- Sørg for regelmæssig luftskifte under lagringen. Tilstrækkelig forsyning med ilt er navnlig af betydning i forbindelse med sårheling.
- Læg kartofler i en tilstand, der sikrer en hurtig og ensartet fremspiring.
- Undgå lægning i kold og våd jord. (Sen lægning mindsker sædvanligvis sortbensygeangrebet i marken, men kan indirekte ved at sinke modningen øge angreb af blødråd under lagring og sortbensygeangreb i den kommende afgrøde).
- Læg fremavlskartoflerne tilstrækkeligt tæt og ensartet. Det sikrer bedst en rettidig modning og ensartet kvalitet.
- Læggekartoffelmarken bør være tilstrækkeligt forsynet med kvælstof, men undgå overdosering og anvendelse af langsomt virkende kvælstofgødning.
- Opbevar udsæd til eget brug fra optagning til ca. 3 uger før lægning. Hvis opsortering er nødvendigt, så opsorter under tørre forhold og blidt samt sørg for, at knoldende er tørre eller bliver tørre straks efter sorteringen.

Kartoffelblødråd-sortbensygekomplekset

Kartoffelblød er betegnelsen for et bakterieangreb i kartoffelknolde og kartoffelsortbensyge for et bakterieangreb på stænglerne. Man kan dog ikke skelne skarpt mellem de to sygdomme, da de oftest fremkaldes af de samme bakteriearter.

De bakteriearter, de fremkalder blødråd og sortbensyge, kan på dansk kaldes blødråd- eller sortbensygebakterier. Til de enkelte sygdomsfremkaldende bakteriearter har vi ingen danske navne. Når de enkelte arter skal nævnes, er vi nødsaget til at anvende de latinske navne, som det er gjort i tabellen. Nogle af bakterierne har i øvrigt fået nye navne, som det fremgår af teksten under tabellen.

Bakterieart	Forkortes til	Kan forårsage (eller give symptomer der ligner)	
		Kartoffelblødråd	Kartoffelsortbensyge
*Erwinia carotovora var. atroseptica**	Eca	Ja, hyppigt	Ja, sædvanligvis
*Erwinia carotovora var. carotovora***	Ecc	Ja, ofte svagere parasit end Eca	Ja, ved temperaturer over 15-20 °C
*Erwinia chrysanthemi****	Echr	Ja, men antageligt sjældent	Ja, men sjældent
Clostridium og enkelte andre bakterier		Ja, antageligt af nogen betydning	Nej (eller næppe)

Bakteriearter der kan forårsagekartoffelblødråd og sortbensyge. Nogle af bakteriearterne har fået nye navne, som bruges sideløbende med de oprindelige navne: *) *Pectobacerium atro septicum*, **) *Pectobacerium carotovorum*, ***) *Dickeya dianticula* og *Dickeya solani*.

Et sent angreb af sortben under varme forhold skyldes ofte *Dickeya solani*.

De enkelte bakteriearter og deres betydning

De sortbensyge- og blødrådfremkaldende bakterier adskiller sig med hensyn til temperaturens indflydelse på deres vækstmuligheder. Temperaturen er antagelig bestemmende for hvilken af de to bakteriearter Eca og Ecc, der er årsag til blødråd og sortbensyge her i landet. Det er rimeligt at antage, at Eca sædvanligvis er den fremherskende sygdomsfremkalder, for den er oftest sygdomsårsagen ved de lidt mere kølige jordbunds- og lagerforhold, og det vil ofte sige ved temperaturer under ca. 15° C. Når det er lidt mere varmt i vejret eller på lageret må det forventes at Ecc er sygdomsårsagen. Ved temperaturer omkring eller lidt over 15° C kan begge organismer være lige herskende.

Forekomst

De to vigtigste sygdomsfremkaldende bakterier forekommer almindeligt på eller i sunde knolde. Infektionsgraden varierer dog stærkt. Når kartoflerne tages op, er bakterierne oftest til stede på knoldende, især i korkporer og øjne. Korkporerne er nogle små åbninger i kartoflernes

hud. Gennem dem passerer den væsentligste del af den mængde ilt, kartoflerne forbruger. Hos knolde fra sortbensyge planter kan der være bakterier i karstrengene.

Overvintring

Overvintring i knolde: I kulen eller lageret overvintrer bakterierne ikke alene i sygdomsangrebne knolde, men også almindeligt på sunde knolde, hvor de forekommer i korkporerne og i nogen, men mindre grad på overfladen. De kan tillige overvintre i hudsprækker, der er opstået ved beskadigelser eller på grund af vækstforholdene.

Under nogenlunde gunstige lagerforhold synes bakteriemængden på selve overfladen af de sunde knolde at aftage med lagerperiodens længde, mens bakteriemængden i korkporerne ofte kun er lidt påvirket af 6-7 måneders lagring. Ugunstige lagerforhold eller behandling ved sortering kan øge bakteriemængden på og i knoldene.

Overvintring i jorden: I jorden kan bakterierne overvintre på spildkartofler og på plantemateriale, der ikke nedbrydes fuldstændig i løbet af vinteren. I afkommet efter spildkartofler kan bakterierne overvintre gennem flere år, hvis kartoflerne ikke ødelægges af frost.

De sygdomsfremkaldende bakterier er kun fundet i selve jorden forud for lægning om foråret, når der har været kartofler i marken i det foregående år. Desuden er det ofte iagttaget, at mængden af Eca og Ecc bakterier falder hurtigt i markjord. Så overvintring sker næppe i jord uden sygdomsbefængt materiale.

Temperaturen synes ikke at være den begrænsende faktor for bakteriernes overleven i jorden. Det hurtigste fald i bakteriemængden, der ofte sker i jorden, kan derimod være forårsaget af mikroorganismer, der hæmmer eller ødelægger bakterierne, og af de for bakterierne giftige stoffer disse mikroorganismer danner. En anden sandsynlig årsag til faldet i bakteriemængden er, at der ikke er tilstrækkeligt med næring til bakterierne i jorden.

Smitteoverførsel i marken

Moderknolden synes at være den vigtigste kilde til infektion af den kommende afgrøde. Det er dog ikke i alle tilfælde at datterknoldene

bliver inficeret, selv om moderknolden er stærkt inficeret med sortbensygebakterier.

De sygdomfremkaldende bakterier overføres fra moderknolde til datterknolde, når moderknoldene nedbrydes på grund af sygdomsangreb. Bakterieroverførsel kan ske på to måder, nemlig gennem udløberne eller direkte med jordvæsken.

Den første spredningsform medfører infektion gennem navleenden. Ved spredning med jordvæsken trænger bakterierne især ind gennem korkporerne, og denne spredningsform forudsætter, at jordfugtigheden er meget høj. Bakterierne trænger let nedad med jordvæsken, og de kan også – men i mindre grad – transporteres med jordvæske eller overfladevand langs ad rækkerne.

Smitteoverførsel i lagerperioden

I lagerperioden smittes sunde knolde under sortering og håndtering ved såvel kontakt med sygdomsangrebne knolde som ved kontakt med snavs, der indeholder knold- eller planterester.

Sortereranlægget er en af de væsentligste kilder til bakteriernes spredning såvel inden for samme kartoffelparti som mellem forskellige kartoffelpartier.

Sortsforskelle

Næsten alle kartoffelsorter kan angribes af kartoffelblødråd og sortbensyge. De er dog langt fra lige modtagelige, og inden for samme sort varierer modtageligheden meget stærkt fra parti til parti og fra år til år.

Sorternes grad af modtagelighed for blødråd og sortbensyge er ofte forbunden, men den behøver ikke at være det.

Et sent angreb af knoldskimmel har startet et blødrådsangreb.

Kartoffelblødråd

Kartoffelblødråd, der er knoldangrebets officielle navn, kaldes ofte blødråd, men også for bakterieråd, sortbensyge, vådforrådnelse eller "vandsure knolde". Sygdommen er kendt fra alle kartoffeldyrkende egne og er i mange lande en væsentlig årsag til råd under lagring af kartofler.

Ydre betingelser for angreb af blødråd

Når kårene begunstiger blødrådsbakteriernes opformering, kan de modsat svampesygdomme – der angriber knoldene under lagringen – opformeres meget hurtigt. I løbet af 4-6 timer kan betingelser være skabt for, at kartoffelpartier ødelægges i løbet af få dage, når kårene er gunstige for sygdommen.

Blødråd begunstiges af:

- Frit vand på knoldene. Det spiller oftest den væsentligste rolle, for at blødråd kan udvikles.
- Forholdsvis høje temperaturer.
- Iltmangel i knoldene.
- Et stort infektionstryk.
- Beskadigelser.
- Optagning under fugtige og/eller kolde forhold.
- Fysiologiske forhold hos knoldene der begunstiger infektion.
- Angreb af andre rådsygdomme, om efteråret især af kartoffelskimmel.

Kartoffelknolde kan angribes af blødråd i såvel marken som under lagringen. Omfattende angreb af blødråd kan forekomme i hele lagersæsonen. De stærkeste og hurtigst forløbne angreb forekommer sædvanligvis i tiden lige efter optagningen, hvor kartoflernes modtagelighed for blødråd er størst.

Ved skimmel i gengroninger, er der stor risiko for skimlede knolde og dermed angreb af blødråd. Blødråd kan udvikles så hurtig, at skimmelen ikke ses.

Knolde med de hurtigst forløbende, næsten flydende angreb betegnes ofte som "vandsure knolde", selv om knoldene nødvendigvis ikke behøver at være fra vandlidende marker. Angrebets udvikling skyldes oftest, at knoldene har været udsat for fugt i tiden lige efter optagningen, og at andre forhold som temperatur, infektionsgrad eller modtagelighed samtidig har begunstiget en hurtig udvikling af blødråd.

Stærke angreb af blødråd forekommer sjældent i marken, bortset fra marker, hvor knoldene har stået under vand i et halvt døgn eller mere. I mere tørre marker kan spredte angreb af blødråd især iagttages hos sortbensyge planter og i oprindeligt skimmelangrebne knolde.

Symptomer på blødråd

Symptomerne på blødråd varierer stærkt. De strækker sig fra en blød, næsten flydende råd til en helt tør, ofte Phomalignende råd. Det angrebne væv kan være helt lyst. Når angrebet ældes og luften får adgang, bliver det oftest mørkere og kan undertiden blive næsten sort. Angrebet er ofte ildelugtende. Det skyldes dog ikke de rådfremkaldende bakterier, men

Blødråd som følge af overvanding eller kraftig regn.

en opformering af ikke-rådfremkaldende, men stærkt lugtfremkaldende smørsyrebakterier i det nedbrudte væv.

De symptomer, der ses, afhænger af, hvornår og hvor hurtigt angrebet udvikles, samt de forhold knoldene er lagret under. Det bløde, næsten flydende råd, man ofte ser om efteråret, forkommer i de hurtigt udviklede angreb. Angrebene bliver flydende, fordi bakterierne opløser cellevæggene i det angrebne væv, så det falder helt fra hinanden og flyder hen til en pløret masse i det vand, de 80 % af knoldene består af.

Når huden er hel på de bakterieangrebne knolde, kan de forblive bløde meget længe i kartoffelkuler og -lagre, men så snart beholdningerne røres, vil de gå i stykker og svine andre knolde til.

De tørre, under tiden hårde og faste bakterieangreb er langsomt udviklede angreb eller vådforrådnede angreb, der har været udsat for en tørring og eventuelt er helt standset i vækst. I de udtørrede, mindre dybdegående angreb ses sædvanligvis yderst mod huden en hvid bræmme af stivelseskorn og inden for denne en brunlig, ofte næsten sort rand af dødt væv.

Langsom udvikling af blødråd på lager.

Forvekslingsmuligheder: Frostskade kan fremkalde en våd forrådnelse, der ligner blødråd. Man kan dog ofte skelne frostskade fra blødråd ved at sætte en negl eller kniv i huden over det angrebne væv. Hvis der er luftblærer under huden, er det oftest blødråd, hvis ikke, kan det være frostskade.

De mere tørre bakterieangreb kan især forveksles med Phoma-råd.

Udvikling af blødråd

Blødråd, der opstår i tiden lige efter optagningen, kan være udviklet fra sår, undertiden fra øjne, men oftest fra korkporerne. I korkporerne forekommer bakterierne i større eller mindre antal ved optagningen. Kårene efter optagningen er afgørende for, om angreb udvikles.

I lagerperioden kan blødråd udvikles fra latente (= skjulte, ikke udviklede) infektioner i såvel korkporer som i ar efter udløbere og sår.

Frilægning før optagning er effektiv til hurtig tørring.

Blødråd kan desuden udvikles i frostskadede kartofler og under fugtige forhold i angreb af andre sygdomme især i angreb af kartoffelskimmel og Fusarium-råd.

I kartoffelskimmelangreb kan blødråd udvikles om efteråret, før angrebet af kartoffelskimmel bliver synligt eller så hurtigt, at det i løbet af et døgns tid helt tilslører det oprindelige skimmelangreb.

Forkorkning af korkporerne

Korkporerne kan være vandfyldte, og cellerne i dem er oftest uforkorkede ved optagningen. Så længe de er henholdsvis vandfyldte og uforkorkede, kan bakterierne forholdsvis let opformeres og trænge fra korkporerne ind i kartoflerne.

Under tørre forhold forkorkes cellerne ret hurtigt efter optagningen og hurtigst hos de mere modne knolde og ved forholdsvis høje temperaturer, samtidig med at korkporerne tømmes for vand.

Det stærke fald i knoldenes modtagelighed, man ofte kan iagttage i tiden lige efter optagningenen er forbundet med:

- en forkorkning af cellerne i korkporerne efterhånden som knoldene ældes og
- især med at mellemrummene mellem cellerne tømmes for vand samt
- en sårheling af de beskadigelser, der er opstået under optagningen.

Dannelse af luftblærer i korkporerne hæmmer bakteriernes opformering og indtrængning.

Sårheling

Sårheling nedsætter bakteriernes muligheder for opformering i og indtrængen gennem sår og korkporer. Sårhelingen bør dog ikke gennemføres, før knoldene er tørre, og eventuelt begyndende angreb af blødråd er udtørrede.

Hvis knoldene blot er lidt fugtige, vil de forholdsvis høje temperaturer, der skal til for at hele sår efter mekaniske skader, fremme bakterieangreb.

Under forhold, hvor man kan frygte angreb af blødråd eller kartoffelskimmel, vil den gunstige temperatur for sårheling oftest være ca. 11° C.

Smittetryk

Under mange forhold er det ikke så meget bakteriemængden på knoldene ved optagningen, som kårene ved og i tiden efter optagningen, der er bestemmende for, om der udvikles angreb af blødråd i et parti kartofler.

De sygdomsfremkaldende bakterier skal dog være tilstede i forholdsvis stor mængde, før egentlige sygdomsangreb udvikles. Under lune, fugtige forhold kan de opformeres meget hurtigt fra forholdsvis få til en så stor mængde, at de kan fremkalde sygdomsangreb, når betingelserne herfor er til stede.

I marken kan det være tilfældet ved stor nedbør, når moderknoldene samt eventuelt planter er stærkt angrebne af bakterier.

Bakterierne kan "trykkes" ind i sår ved direkte kontakt med angrebne knolde og ved såring på inficeret inventar, for eksempel under sortering.

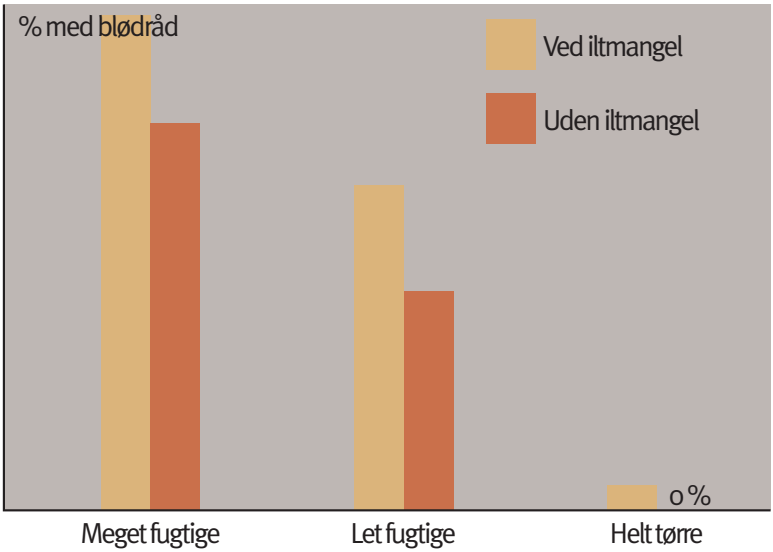
Blødråd undgås lettest i de kartoffelpartier, der er mindst smittede og mindst modtagelige for blødråd. Derfor bør smittetryk og modtagelighed for blødråd holdes så lavt som muligt, såvel ved optagningen som senere under lagringen.

I stærkt smittede eller stærkt modtagelige kartoffelpartier kan angreb hindres eller eventuelle lige påbegyndte angreb standses ved at lagre kartoflerne under tørrende forhold og helst også ved forholdvis lave temperaturer. **Kolde kartofler bør ikke sårheles, før de er tørre.**

Fugt er en forudsætning for angreb

Fugt på knoldene eller undertiden blot i sår er den væsentligste forudsætning for angreb af blødråd. Selv få bakterier i korkporer eller sår kan indlede angreb i fugtige kartofler. Når kartoflerne er fugtige er de dækket af en vandfilm, denne vandfilm kan begunstige angreb på flere måder.

- Kartoflernes optagelse af ilt hæmmes stærkt, når knoldoverfladen er dækket af en vandfilm, da luftens ilt meget vanskeligt trænger gennem vand. Ved de højere lagertemperaturer kan selv en tynd vandfilm hæmme knoldens luftskifte så stærkt, at der i løbet af nogle få timer opstår iltmangel i knoldene.
- En vandfilm på knoldene kan også føre til en forøgelse af saftspændin-



Andelen af knolde angrebet med knoldskimmel i forhold til graden af fugt på knoldene i de første dage efter optagning. Fugt er afgørende for angreb af blødråd. Iltmangel i den omgivende atmosfære kan øge angrebet.

gen i knoldene, der sædvanligvis er under vand-"stress". Forøgelsen i saftspændthed, når knoldene bliver fugtige, kan undertiden være en medvirkende årsag til, at deres modtagelighed for blødråd øges, for almindeligt gælder, at desto mere saftspændte de er, desto mere modtagelige er de.

- Vand på knoldene kan endvidere resultere i, at det tynde lag forkorkede celler der er i korkporerne, sprænges, når knoldene suger vand til sig, og det åbner mulighed for bakteriernes indtrængen.
- Endelig er vand nødvendigt for bakteriernes opformering og vækst.

Beskadigelser

Selv om blødrådsbakterierne oftere synes at trænge ind gennem korkporerne end gennem sår, spiller beskadigelsesgraden en meget stor

Desto mere knolden såres, desto lettere får bakterierne adgang til kartoffelvævet.

rolle for angreb af blødråd. Omfanget af blødråd er stærkt forbundet med såringsgraden.

Desto mere knoldene såres, desto lettere får bakterierne adgang til kartoffelvævet, og desto mere kartoffelsaft afsættes der på knoldenes overflade. Kartoffelsaften på knoldenes overflade er næring for bakterierne og øger derfor deres opformeringsmulighed.

Væsentligt er også, at lagerklimaet forringes med stærkere beskadigelsesgrad. En stigende grad af beskadigelse øger kartoflernes ånding og afgivelse af vanddampe til lagerluften.

Den større vandafgivelse gør det vanskeligt at holde stærkt sårede kartofler tilstrækkeligt tørre. Den større åndingsintensitet bevirker, at kartofler producerer mere varme, og hvad der er af væsentlig betydning, øger risikoen for iltmangel i knoldene.

Iltmangel – anaerobe forhold – øger angrebet

Omfattende angreb kan blive følgen, når modtagelige knolde lagres ved forholdsvis høje temperaturer og let fugtige, anaerobe forhold i de første 5-6 timer efter optagningen. Ved anaerobe forhold forstås lagring under forhold, hvor der opstår iltmangel i knoldene.
Under lagring ved tørre, anaerobe forhold i en begrænset periode forekommer der sædvanligvis ingen eller kun få angreb af blødråd, men de anaerobe forhold kan svække knoldenes modstandskraft.

I praksis vil anaerobe forhold i lager eller kule være forbundet med let fugtige forhold, da anaerobe forhold i kartoffelbeholdninger opstår ved manglende ventilation, og det medfører, at luftfugtigheden bliver meget høj i beholdningen.

Iltmangel hæmmer ikke blødrådsbakterierne men kartoflernes forsvarsmekanismer på grund af de ændringer der sker i deres stofskifte. Derfor fremmes angreb af blødråd, når kartoflerne mangler ilt.

Der er størst mulighed for iltmangel i knoldene, når de er våde, samtidig med, at deres åndingsintensitet er høj. Åndingsintensiteten er størst hos umodne knolde og ved høje lager-temperaturer. Den øges ved

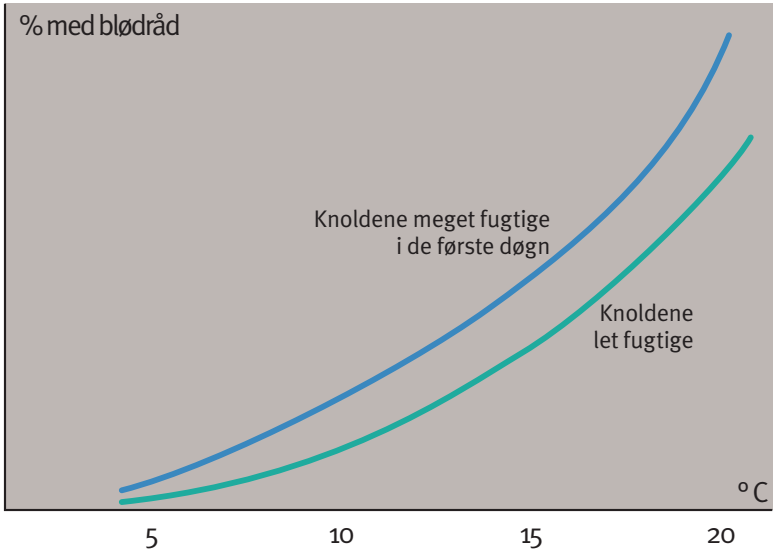
Vogntørring af kartofler er en god start på opbevaring.

infektion og med stigende beskadigelsesgrad. Den er stærkt stigende i de første 2-4 døgn efter en såring. Derefter aftager den igen i de ikke-inficerede knolde, men sædvanligvis ret langsomt.

Lagertemperaturens indflydelse på, hvor hurtigt der opstår iltmangel i knoldene, skyldes ikke alene, at åndingsintensiteten øges med stigende temperaturer, men også at iltindholdet i kartoffelknolde sædvanligvis er faldende med stigende temperatur, og alene derfor opstår der let iltmangel ved høje lagertemperaturer.

Lagertemperaturen

Angreb af blødråd udvikles især under forholdsvis varme lagerforhold, men kan udvikles under fugtige forhold ved alle almindelige lagertemperaturer. Sædvanligvis er temperaturen dog først kritisk, når den er over 8-10° C. De hurtigt forløbende, stærke angreb optræder navnlig om efteråret i fugtige kartoffelpartier, når temperaturen er over 10-12° C.



Lagertemperatur i de første 10 døgn. Antallet af blødrådsangrebne knolde stiger stærkt med temperaturen, når knoldene er fugtige ved indlagring.

Sygdommen kan dog ikke alene udvikles hurtigt i partier, der er fugtige ved optagningen, men også i partier der er helt tørre. Det sidste er navnlig tilfældet ved optagning i perioder, hvor nattetemperaturen er høj, dvs. over ca. 15° C, og fugtighedsgraden samtidig nær 100. I sådanne perioder kan det være vanskeligt at holde stærkere sårede kartoffelpartier tilstrækkeligt tørre i såvel kuler som i huse. Det kræver omhyggelig ventilation.

Oprindelse

Kartofler fra vandlidende marker eller marker med vandlidende partier og herunder partier, hvor vandingsmaskinen har overvandet, er ofte stærkt disponeret for blødråd. Knolde fra sådanne marker eller partier af marken bør ikke tages op og lagres sammen med knolde fra sunde marker.

Om kartofler fra ikke vandlidende marker kan være særligt modtagelige for blødråd er meget vanskeligt at forudsige. Selv ret stærke angreb af sortbensyge i marken kan ikke tages som øget fare for blødråd, for

Kartofler fra vandlidende marker er ofte stærkt disponeret for blødråd.

omfattende angreb af blødråd forekommer i almindelighed lige så hyppigt i partier fra marker, der er frie for sortbensyge.

Angreb af blødråd i marken er ret ofte forbundet med angreb af kartoffelskimmel, hvor kartoffelskimmel har angrebet først.

Optagning

Kartoflernes modtagelighed for blødråd øges stærkt ved optagning:

- I regnvejr og under forhold, hvor kartoflerne bliver våde lige efter optagningen, samt ved optagning.
- Ved temperaturer under 8-10° C. Optagning ved 1-2° C og indlagring ved temperaturer over 10° C kan blive fulgt af meget stærke angreb af blødråd.

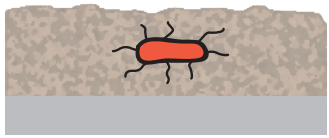
Undgå smittespredning – hold inventaret rent

Det er renholdelse og rengøring af inventaret for jord og knolddele, der skal til for at hindre smitteoverførelsen til sunde kartoffelpartier under sortering og anden form for håndtering.

Hindring af smitteoverførsel ved renholdelse af inventaret er nødvendigt for at undgå såvel blødråd under den videre lagring som angreb af sortbensyge i marken.

Rengøring af inventaret bør udføres tilstrækkeligt hyppigt og særligt grundigt ved lagersæsonens slutning. I selve lagersæsonen er rengøring især nødvendigt, når et sygdomsbefængt parti har været over sortereren.

Inden det rengjorte sorteranlæg anvendes igen, skal det være så tørt, at kartoflerne ikke bliver fugtige ved at blive kørt over det.



I et lags snavs kan sortbensbakterierne leve i adskillige måneder.

På rene overflader dør sortbensbakterierne meget hurtigt.

KMC | Herningvej 60 | DK-7330 Brande | Denmark
Tel.: +45 9642 5555 | Fax: +45 9642 5500 | e-mail: kmc@kmc.dk | www.kmc.dk