



SORTBEN I KARTOFLER – BETYDNINGEN AF NYE BAKTERIEARTER

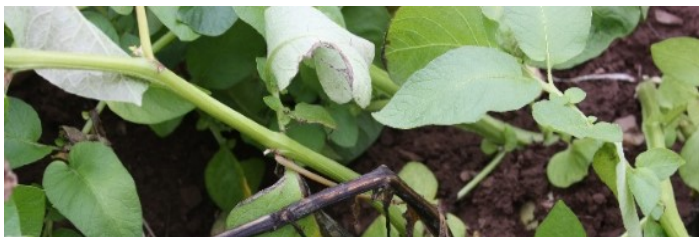
STØTTET AF

Kartoffelafgiftsfonden

Skiftet i retning af mere aggressive arter af bakterieråd i kartofler, som forårsager sortben understreger den store betydning af en sygdomsfri præbasisavl og en stor fokusering på forebyggelsen af bakterieråd i hele kæden af kartoffelproduktionen.

Sortben, stængelbakteriose og blødråd forårsages af en række bakteriearter, som hører til blandt slægterne *Pectobacterium* og *Dickeya*. Sygdommene ligger latent i mange partier læggekartofler og har som bekendt stor betydning for udbytte og kvalitet i brugsavlen. Der har igennem årene været forskellige navne på specielt tre typer af sortben og stængelbakteriose forårsaget af *Pectobacterium atrosepticum*, *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* og *Erwinia chrysanthemi*, som primært giver henholdsvis blødråd, sorten og stængelbakteriose. Ifølge den seneste videnskabelige navngivning findes der nu fem dominerende arter:

1. *Pectobacterium atrosepticum*
2. *Pectobacterium wasabiae*
3. *Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliense*
4. *Dickeya dianthicola*
5. *Dickeya solani*





Klassisk sortben - *Pectobacterium* spp.



Klassisk stængelbakteriose - *Dickeya* spp.

P. atrosepticum har hidtil i hele Europa været den mest betydningsfulde rådbakterie i kartofler, som forårsager sortben. Indenfor de sidste 20 år er der sket en ændring i forekomsten af *P. atrosepticum* i retning af først *Dickeya* spp. og senest i retning af *P. carotovorum* subsp. *brasiliense*, som første gang blev identificeret i Brasilien i 2004 og senere i Holland og Belgien i 2012.

I 2005 udgjorde *P. atrosepticum* og *Dickeya* spp. henholdsvis 59 og 3 procent af isolaterne i Danmark. Dette ændrede sig på få år, så *P. atrosepticum* og *Dickeya* spp. i 2010 udgjorde henholdsvis 47 og 100 procent af isolaterne (tabel 1). På grund af forlydende i Europa om at artsammensætningen igen havde ændret sig, blev der i 2017 foretaget en undersøgelse af planter med symptomer på sortben og stængelbakteriose i 14 partier af danske læggekartofler udtaget i 11 forskellige sorter (tabel 2). Undersøgelsen viste, som for det øvrige Europa, et markant skifte i forekomsten af *Dickeya* spp. i retning af *P. wasabiae* og *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* (tabel 2). *P. atrosepticum* og *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* udgjorde nu henholdsvis 14 og 57 procent og *Dickeya* spp. var igen nede på 14 procent.

Tabel 1. Forekomst af forskellige bakteriearter i 2005, 2009, 2010 og 2017 i danske kartoffelmarker.

Bakterieart	2005		2009		2010		2017	
	antal	procent	antal	procent	antal	procent	antal	procent
<i>P. carotovorum</i>	47	80	16	38	13	43	-	-

<i>P. wasabiae</i>	-	-	-	-	-	-	6	43
<i>P. carotovorum subsp. brasiliense</i>	-	-	-	-	-	-	8	57
<i>P. atrosepticum</i>	35	59	12	29	14	47	2	14
<i>D. dianthicola/D. solani</i>	2	3	22	52	30	100	2	14
Prøver med flere bakteriearter								
2 bakteriearter	29	49	9	21	15	50	4	29
3 bakteriearter	1	2	3	7	6	20	0	0
<i>Total antal planteprøver</i>	<i>59</i>		<i>42</i>		<i>30</i>		<i>14</i>	

- Ikke påvist

Tabel 2. Forekomst af bakteriearter, som forårsager sortben, stængelbakteriose og blødråd i 14 planteprøver udtaget i 11 forskellige kartoffelsorter i 2017.

Plante-prøve	Kartoffel-sort	Bakterieart
1	1	<i>Dickeya</i> spp, <i>P. wasabiae</i>
2	2	<i>Dickeya</i> spp, <i>P. wasabiae</i>
3	3	<i>P. wasabiae</i> , <i>P. carotovorum</i> subs. <i>brasiliense</i>
4	3	<i>P. atrosepticum</i>
5	3	<i>P. atrosepticum</i> , <i>P. carotovorum</i> subs. <i>brasiliense</i>
6	4	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>
7	5	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>
8	6	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>
9	6	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>
10	7	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>
11	8	<i>P. wasabiae</i>
12	9	<i>P. wasabiae</i>
13	10	<i>P. wasabiae</i>
14	11	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>brasiliense</i>

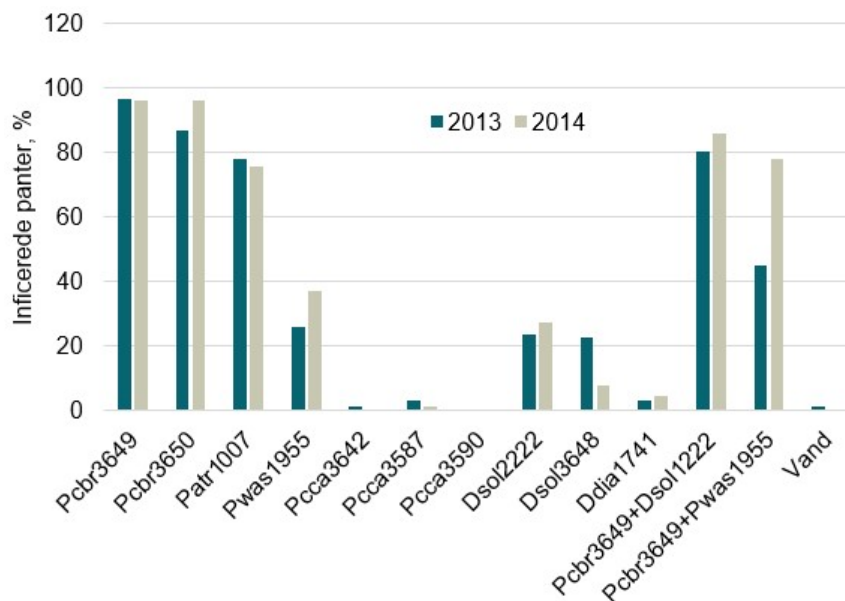
Alle arter indenfor *Pectobacterium* giver primært sortben og blødråd, hvorimod *Dickeya* spp. primært giver stængelbakteriose, men også blødråd og sortbensyge. I mange år var *P. atrosepticum* den dominerende art i Europa og er det fortsat i Skotland, hvor læggekartoffelavlén helt er afskåret fra import af udenlandske læggekartofler.

HVAD ER FORSKELLEN?

Det er meget svært at eftervise forskellen i aggressivitet mellem forskellige arter, da undersøgelserne kræver, at sunde læggeknolde smittes med et isolat dyrket i laboratorium, før de lægges i marken eller i drivhus.

I et hollandsk studie i 2013 og 2014 blev der observeret bakterieråd allerede to uger efter

lægning, og efter seks uger udviste 90 procent af alle planter symptomer på bakterieråd (Wolf et al. 2017). Der var en klar sammenhæng mellem fremkomst af planter med symptomer og temperaturen over 20 °C. Der var ingen klar sammenhæng mellem mængden af nedbør og forekomst af symptomer. I begge år var agrebsgraden i slutningen af sæsonen højest med kunstig smitte med *P. carotovorum* subsp. *brasiliense*. *P. wasabiae* og *D. solani* gav et lavere, men betydeligt angreb. De gamle isolater af *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, som primært forårsager blødråd, var meget lidt aggressive og gav ikke statistisk flere inficerede planter end ved behandling med rent vand (figur. 1).



Figur 1. Procent planter med bakterieråd i slutningen af vækstsæsonen 2013 og 2014 efter smitte med Pcbr - *P. carotovorum* subsp. *brasiliense*, Patr - *P. atrosepticum*, Pwas – *P. wasabiae*, Pcca - *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* og Dsol – *D. solani*.

Hvor *P. atrosepticum* primært trives bedst under kølige forhold og kun med kartofler som værtplante, trives både *Dickeya* spp. og *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* bedst under varmere betingelser over 25 grader. Da *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* tilsyneladende er mere aggressiv ved lidt lavere temperatur end *D. solani* (Lebecka et al. 2018) og samtidig kan overleve i eksempelvis agurk, sukkerroer, kål, kinakål, tomat og courgetter (Wolf et al. 2017) kan dette være medvirkende til den hurtigere spredning af *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* til det meste af Europa inklusiv Danmark.

Skiftet i retning af mere aggressive arter af bakterieråd understreger den store betydning af en sygdomsfri præbasisavl og en stor fokusering på forebyggelsen af bakterieråd i hele kæden af kartoffelproduktionen.

KILDER:

Lebecka T, Flis B og Murawska Z, 2018. Comparison of temperature effects on the in vitro growth and disease development in potato tubers inoculated with bacteria *Pectobacterium atrosepticum*, *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* and *Dickeya solani*. Journal of Phytopathology 166, 654-662.

Van der Wolf JM, de Haan EG, Kastelein P, Krijger M, de Haas BH, Velvis H, Mendes O, Koosman-Gersmann M og van der Zouwen PS. 2017. Virulence of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliense* on potato compared with that of other *Pectobacterium* and *Dickeya* species under climatic conditions prevailing in the Netherlands. Plant Pathology 66, 571-583.

Lykke Nielsen S, Tønnersen T og Bødker L, 2011. Typer af sortbensyge/blødrådbakterier (*Erwinia*-komplekset) i Danmark. Plantekongres 2011.

Møller L, 2005. Oversigt over landsforsøg 2005. Kartoffeldyrkning. Side 301.