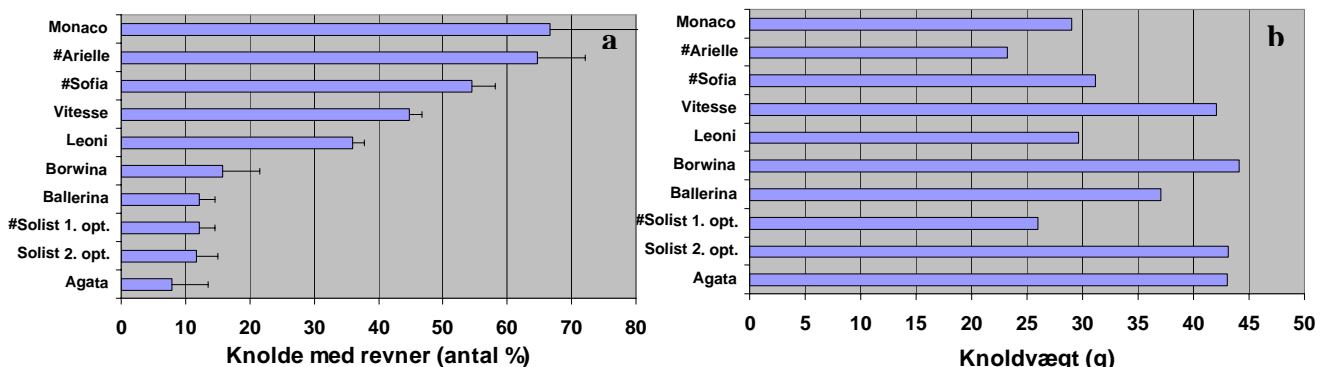


Kartoflers følsomhed for at revne under optagning 2007



Resultater fra sortsforsøg

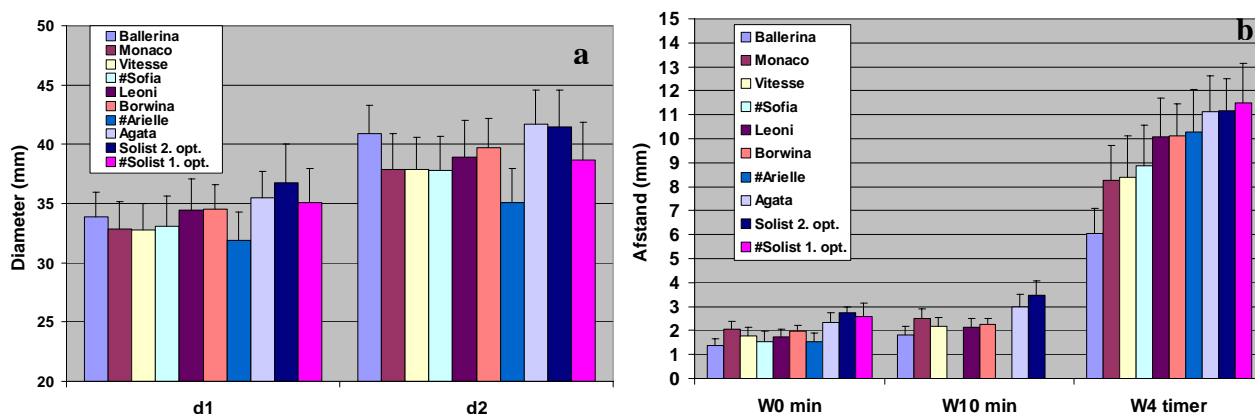
Der blev fundet signifikante forskelle mellem sorterne mht. at revne når knoldene blev behandlet på et rystebord umiddelbart efter optagning (fig. 1a). Der var ingen sammenhæng mellem kartofflens størrelse og følsomhed for at revne på rystebordet (fig. 1b). Endvidere blev der fundet signifikante forskelle mellem sorterne i laboratorieundersøgelserne (tabel 1 og fig. 2). Hvis der ses bort fra sorten Ballerina var der en omvendt proportional sammenhæng mellem størrelsen af kartoffelskivens spalteåbning målt i laboratorium og kartofflens følsomhed for revne umiddelbart efter optagning (fig. 3). Stor spalteåbning kan relateres til lille følsomhed for revnedannelse. Der var ingen sammenhæng mellem knoldstørrelse og spalteåbning. Den omvendte proportionalitet var ikke forventet men skyldes muligvis at knolde hvor spalteåbningen i kartoffelskiven er størst er mest fleksible og har derfor mindst tilbøjelighed til at revne under optagning i marken. Anatomisk adskiller sorten Ballarina sig fra de øvrige sorter ved at have en mere fladtrykt knoldfacon, dvs. relativt lille d1 i forhold til d2. Dette kan muligvis forklare hvorfor Ballarina placere sig langt fra tendenslinien i figur 3.



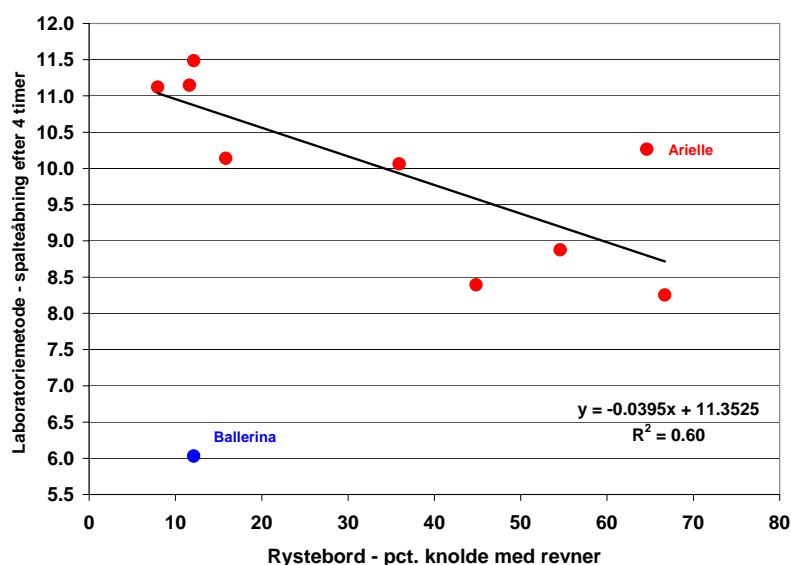
Figur 1. a) angiver andel af knolde med revner efter behandling i 1. min på rystebord. b) angiver gennemsnitlig vægt af knolde behandlet på rystebord. # angiver optagning d. 24. maj, resten er optaget d. 30. maj. Fejllinier angiver standard afvigelsen fra gennemsnittet.

Tabel 1. Data fra laboratorieundersøgelser af sortforsøget (se metodebeskrivelsen i næste afsnit).

Dato	Sort	d1 (mm)	d2 (mm)	W _{0 min} (mm)	W _{10 min} (mm)	W _{4 timer} (mm)	GAP _{0 min}	GAP _{10 min}	GAP _{4 timer}	ΔGAP _{0-4 timer}
31-May	Ballerina	33.9	40.9	1.4	1.8	6.0	3.7	4.9	16.2	12.4
01-Jun	Monaco	32.8	37.9	2.1	2.5	8.3	5.9	7.1	23.5	17.5
31-May	Vitesse	32.8	37.9	1.8	2.2	8.4	5.0	6.2	23.8	18.8
25-May	#Sofia	33.1	37.8	1.5		8.9	4.4		25.3	20.7
31-May	Leoni	34.5	38.9	1.7	2.1	10.1	4.8	5.9	27.7	22.7
31-May	Borwina	34.5	39.7	2.0	2.2	10.1	5.3	6.1	27.4	22.0
25-May	#Arielle	31.9	35.0	1.6		10.3	4.7		31.1	26.1
01-Jun	Agata	35.5	41.7	2.4	3.0	11.1	6.1	7.8	29.0	22.7
01-Jun	Solist 2. opt.	36.7	41.5	2.7	3.5	11.2	7.0	9.0	28.7	21.5
25-May	#Solist 1. opt.	35.1	38.7	2.6		11.5	7.0		31.4	24.1



Figur 2. a) angiver gennemsnitlig størrelse af kartoffelskiverne anvendt i laboratorieundersøgelserne hvor den korte og lange diameter af kartoffelskiven er angivet som henholdsvis d1 og d2. b) angiver gennemsnitsstørrelsen af skivernes spalteåbning 0 min, 10 min og 4 timer efter snitning (se metodebeskrivelsen i næste afsnit). Fejllinier angiver standard afvigelsen fra gennemsnittet.



Figur 3. Sammenhæng mellem laboratorieundersøgelser og rystebordsmetode udført i marken. Sorten Ballerina indgår ikke i beregning af tendensliniens ligning der angiver en omvendt proportional sammenhæng mellem spalteåbning målt i laboratorium og revner observeret efter behandling på rystebord.

Resultater fra forsøg med rodkæring og vanding

Der blev fundet signifikante forskelle mellem de fire behandlinger mht. at revne efter behandling på rystebord umiddelbart efter optagning (tabel 2, fig. 4). Forsøget med Arielle viste at en naturlig følsomhed (ubehandlet) for revnedannelse ved optagning d. 24. maj kunne modvirkes ved at rodkære planterne dagen inden optagning. Rodskæring var mest effektiv når der ikke blev vandet efterfølgende. Vanding kunne til en vis grad ophæve effekten af rodkæring.

Forsøget med Solist som blev taget op d. 31. maj viste at knoldene ikke havde en naturlig følsomhed (ubehandlet) for revnedannelse men at de blev følsomme når der blev vandet dagen før optagning. Solist blev dog kun følsom når der blev vandet uden forudgående rodkæring.

Lidt større knolde blev høstet hvor der ikke var rodkåret før optagning. Vanding modvirkede effekten af rodkæring på knoldstørrelsen, specielt i Solist. Her resulterede vanding i større knolde uden at de dermed blev mere følsomme for revnedannelse. Der var derfor ikke nogen sammenhæng mellem knoldstørrelse og revnedannelse hvilket umiddelbart kunne forventes idet de største knolde får de hårdeste slag på rystebordet. De små forskelle i knoldstørrelse er derfor ikke afgørende for knoldenes følsomhed for revnedannelse på rystebordet. Andre parametre er afgørende, eksempelvis saftspænding.

Laboratorieundersøgelserne viste signifikante forskelle på knolde fra planter med og uden rodkæring forud for optagning (fig. 5). Største spalteåbninger efter 4 timers opbevaring i vand blev fundet i kartoffelskiver fra rodkårede planter. Endvidere var der tendens til størst spalteåbning i kartoffelskiverne umiddelbart efter opskæring når der blev vandet forud for optagning

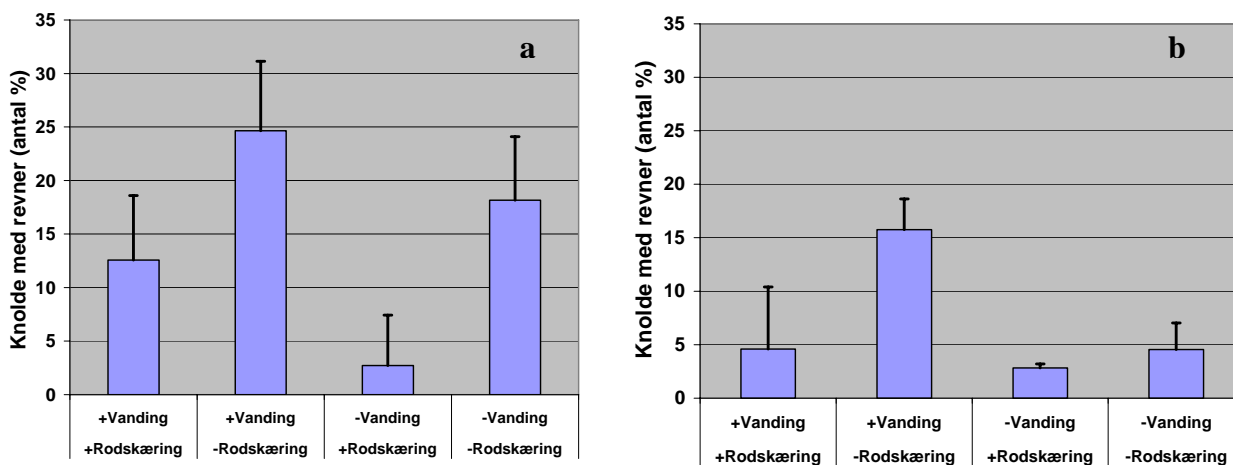
Koncentrationen af lavmolekylære forbindelser og frie salte i kartofflen har betydning for cellernes osmotiske potentiale og kan derfor relateres til hvor saftspændt kartofflen bliver når der er vand til

rådighed. Jo flere lavmolekylære forbindelser og frie salte jo lavere osmotisk potentiale og jo højere saftspænding. Dette vil resultere i større spalteåbning.

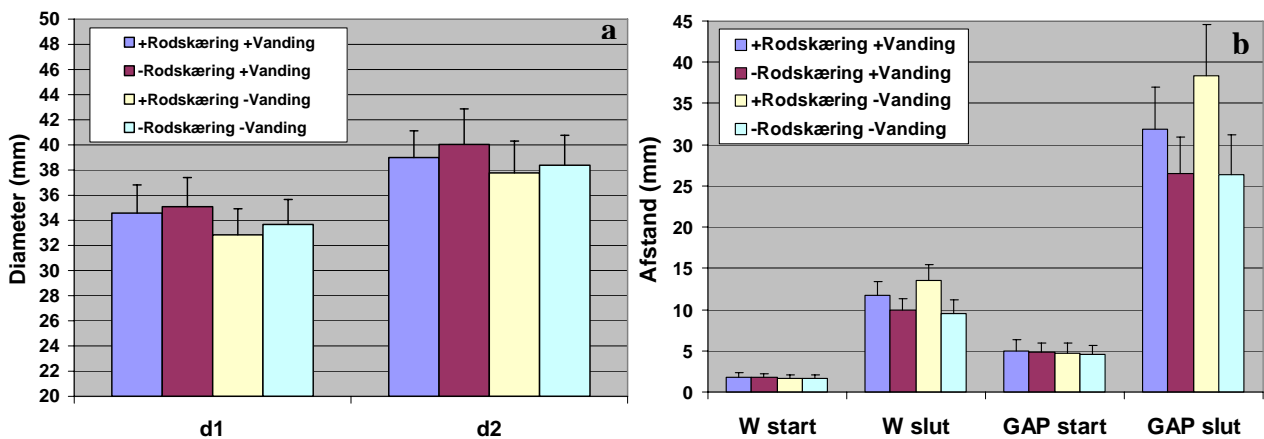
En sandsynlig forklaring på hvorfor rodskæring giver størst spalteåbning i kartoffelskiven efter opbevaring i vand i 4 timer er derfor at rodskæring fremmer dannelse af lavmolekylære forbindelser og frie salte i planten for at sænke det osmotiske potentiale og derved forsøge at trække mere vand op i planten. Når skiver fra kartoflerne efterfølgende bliver placeret i rent vand i laboratoriet vil der via osmose blive optaget mere vand i kartoffelskiverne.

Tabel 2. Data fra rystebordsmetoden (se metodebeskrivelsen i næste afsnit).

Sort	Dato	Rodskæring	Vanding	Knolde med revner (Antal %)	Knolde med revner vægtkorrigeret (Antal %)	Knoldvægt (g)
Arielle	24-May	+Rodskæring	+Vanding	12.6	13.2	37
Arielle	24-May	-Rodskæring	+Vanding	24.6	17.2	41
Arielle	24-May	+Rodskæring	-Vanding	2.7	1.7	36
Arielle	24-May	-Rodskæring	-Vanding	18.2	14.6	41
Solist	31-May	+Rodskæring	+Vanding	4.6	3.6	48
Solist	31-May	-Rodskæring	+Vanding	15.8	16.5	50
Solist	31-May	+Rodskæring	-Vanding	2.8	6.6	43
Solist	31-May	-Rodskæring	-Vanding	4.6	4.2	52



Figur 4. Andel af knolde med revner efter behandling i 2. min på rystebord i sorterne a) Arielle som blev rodskåret d. 22 maj, vandet d. 23 maj med optagning d. 24. maj, b) og Solist som blev rodskåret d. 29 maj, vandet d. 30 maj med optagning d. 31. maj. Fejllinier angiver standard afvigelsen fra gennemsnittet.



Figur 5. Laboratorieundersøgelser af rodsøkering/vandingsforsøget. a) angiver den gennemsnitlige størrelse af kartoffelskiverne hvor den korte og lange diameter er angivet som henholdsvis d1 og d2. b) angiver gennemsnitsstørrelsen af skivernes spalteåbning henholdsvis 0 min (Wstart) og 4 timer (Wslut) efter snitning. Tilsvarende GAP indekser som tager højde for skivediameteren er udregnet (se metodebeskrivelse). Fejllinier angiver standard afvigelsen fra gennemsnittet.

Metodebeskrivelser

Rystebordsmetoden udført i marken

Der analyseres 3 prøver af 2 kg knolde pr. sort. Kartofflerne blev rystet 1 minut i sortsforsøget og 2 minutter i rodsøkering/vandingsforsøget.

Kartoflerne optages skånsomt med håndkraft. Umiddelbart efter optagning udtages 2 kg kartofler. Størrelsen af kartoflerne i 2 kg prøven skal være så ensartet som muligt sorterne imellem. Dvs. de mindste knolde kasseres. Prøvens vejes og tælles. De største knolde får relativt større stødenergi tilført ved behandling på rystebordet. Vægten skal derfor noteres for at undersøge dens betydning andelen af revner.

Kartoflerne placeres forsigtigt i en bunke midt på bordet. Bordet tændes. Efter behandling opgøres for revner efter Samsø forskrift. Vægt og antal af revnede knolde noteres.

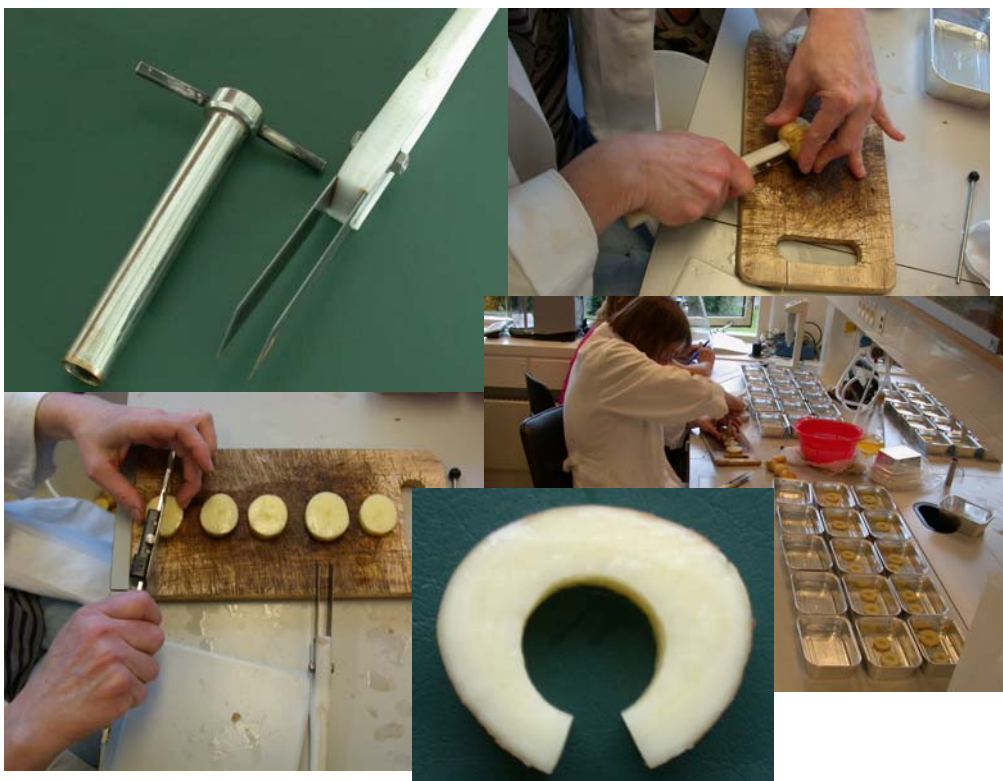


Figur 6. Billeder af rystebordet der har en træbund som bevæger sig vertikalt 3 cm med en frekvens på 290 slag i minuttet.

Laboratoriemetoden

Der udtages 3 gentagelser pr. sort og der analyseres 10 knolde pr. gentagelse. Dvs. i alt 30 knolde pr. sort.

- 1) Der fyldes 300 ml demineraliseret vand i 15 stk. 500 ml foliobakker (320 ml hvis foliobakkerne fyldes dagen før) pr. sort.
- 2) Der udtages en 10 mm tyk skive fra kartofflen i form af et tværsnit midt på kartofflen – dvs. midt imellem navleenden og apikalenden.
- 3) Den korteste (d_1) og den længste (d_2) diameter af kartoffelskiven måles med en skydelære. Værdierne noteres i mm med en decimal.
- 4) I den centrale del af skiven udstanses et område på 14 mm i diameter og kasseres.
- 5) I det resterende yderste stykke af knoldskiven hvor den er smallest udføres et radiale snit med en skalpel, dvs. et snit i retning mod centrum.
- 6) Skiven løftes fra skærepladen (en flise eller lignende der ikke suger vand) og placeres igen på skærepladen hvorefter spalteåbningen måles med en skydelære (w_{start}). Åbningens størrelse måles ved kartofflens skræl/overflade midt på skiven.
- 7) Skiven forbliver på flisen i 10 minutter og måles igen (w_{10min}).
- 8) Herefter placeres den udstansede/snittede skive i en foliobakke (to skiver i hver foliobakke).
- 9) Efter 4 timers henstand måles åbningens størrelse igen med skydelære (w_{4timer}).
- 10) Der udregnes et spalteåbningsindeks (gap indeks). Eksempel for start og slut gives her:
 $gap_{start} = ((w_{start}/((d_1+d_2)/2))) \times 100$ og $gap_{slut} = ((w_{4timer}/((d_1+d_2)/2))) \times 100$



Figur 7. Diverse billeder af laboratorieundersøgelserne.

Appendix 1

Avlerforsøg 1 med sorten Arielle:

Rodskæring	22-May
Vanding	23-May
Optagning	24-May
Lab. Forsøg	29-May

<i>Kode</i>	<i>Rodskæring</i>	<i>Vanding</i>		
A	med	med	+Rodskæring	+Vanding
B	med	uden	+Rodskæring	-Vanding
C	uden	med	-Rodskæring	+Vanding
D	uden	uden	-Rodskæring	-Vanding

Sortsforsøg 1. optagning:

Vanding	23-May
Optagning	24-May
Lab. Forsøg	25-May

<i>Kode</i>	<i>Sort</i>
A	Solist
B	Sofia
C	Arielle

Sortsforsøg 2. optagning:

Vanding	29-May	dato skal tjekkes
Optagning	30-May	
Lab. Forsøg	31-May	01-Jun

<i>Kode</i>	<i>Sort</i>
D	Borwina
E	Vitesse
F	Ballerina
G	Leoni
H	Solist
I	Monaco
J	Agata