



Sveriges
lantbruksuniversitet

LANTBRUK TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie



Foto Joakim Ekelöf, 2009

Markfuktens betydelse för knölsättning, skörd och kvalitet i potatisproduktion

**The effect of soil moisture on tuber development, yield and quality in
potato production**

Joakim Ekelöf

Johannes Albertsson

Tora Råberg

Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp

Ltj-fakulteten

Område Jordbruk – odlingssystem, teknik och produktkvalitet

Rapport 2010:39

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-86373-46-7

LANTBRUK TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie

Markfuktens betydelse för knölsättning, skörd och kvalitet i potatis

The effect of soil moisture on tuber development, yield and quality in potato

Joakim Ekelöf
Johannes Albertsson
Tora Råberg

SLU Alnarp
Område Jordbruk
– odlingssystem, teknik och produktkvalitet

Förord

Utvecklingen av teknik för bevattningsstyrning har framskridit kraftigt på senare år. Idag finns avancerad mät- och styrteknik som gör det möjligt att styra markfukten mer exakt än tidigare. I detta projekt har effekterna av precisionsbevattning i potatis utvärderats och resultatet av skörde- och kvalitetsökningarna har satts i relation till kostnaderna för tekniken för att validera relevansen av styrd bevattning.

Försöket finansierades av Svensk Potatisforskning Alnarp (SPA) genom Partnerskap Alnarp och EU genom Landsbygdsavdelningen Länsstyrelsen i Skåne. Ett stort tack riktas till fältpersonalen och Peter Malm på Hushållningssällskapet i Kristianstad där försöket var utlagt.

Alnarp, december 2010

Joakim Ekelöf
Projektledare
Område Jordbruk
SLU Alnarp

Erik Steen Jensen
Områdeschef
Område Jordbruk
SLU Alnarp

Innehållsförteckning

FÖRORD.....	3
SAMMANFATTNING	5
ABSTRACT	5
INLEDNING	6
MATERIAL OCH METOD	6
<i>Bevattning</i>	7
<i>Sättning</i>	8
<i>Gödslingsstrategi</i>	8
<i>Växtskyddsåtgärder</i>	8
<i>Mätningar efter skörd</i>	9
RESULTAT	9
<i>Skördeeffekter av bevattning</i>	9
<i>Väderförhållanden</i>	10
<i>Kvalitetsanalys</i>	13
<i>Stärkelsehalt</i>	13
DISKUSSION	14
SLUTSATSER	15
REFERENSER	16

Sammanfattning

Potatis är en gröda med relativt ytligt rotsystem, vilket gör att den lätt utsätts för torkstress med sänkt skörd och kvalitet som följd. Att bibehålla optimal markfukt är många gånger svårt och kan kräva att mätutrustningar och andra redskap används. Denna studie syftar till att klargöra effekten av en exakt markfuktsstyrning i potatis med hjälp av markfuktsensorer och prognosmodeller, samt sätta resultatet i relation till kostnaden för styrutrustningen. Studien bekräftar att både skörd, kvalitet och storleksfördelning påverkas av markfukten men också att sortskillnader finns. Skörden från de olika bevattningsleden skiljde sig signifikant från varandra i sorten Kuras, med högst skörd i de ”optimalt bevattnade” ledet (10-30 kPa) och lägst skörd i det obevattnade. Skörden av sorten Seresta följde i princip samma mönster som Kuras, men skillnaderna var inte signifikanta. De olika nivåerna i bevattningsintensitet påverkade inte i något fall stärkelsehalten signifikant, detta gäller oavsett år och sort. Ur ett ekonomiskt perspektiv så rekommenderas inte något styrsystem för bevattning inom stärkelsepotatisproduktion, detta eftersom priset på produkten är för lågt och skördeökningarna är för små för att täcka investeringskostnaderna. I matpotatis där priset och kraven på kvalitet är mycket högre lönar sig som regel alltid att optimera bevattningen.

Abstract

The potato plant has a relatively shallow root system which results in decrease yield and quality even at short periods of draught. To maintain optimal soil moisture during the cultivation period is not always easy and monitoring tools may be necessary. The purpose of the study was to clarify the effect of an optimized irrigation with the help of soil moisture sensors and forecasting models. The aim of this was to study the effects on yield and quality as well as relating the result to the costs of the monitoring equipment. The yield from the different treatments differed significantly from each other in the variety Kuras, where the highest yield was seen in the treatment that received “optimal irrigation” (10-30 kPa) and lowest yield in the non-irrigated. The variety Seresta was basically following the same pattern as Kuras, but the differences did not show statistical significance. The different soil moisture levels did not affect starch content significantly, independent of year and variety. Monitoring equipment for soil moisture and irrigation is not recommended in the production of starch potato production as the price for the product is too low to cover the investments with the current price range. However, when it comes to fresh market potato monitoring optimal soil moisture is always profitable due to higher quality demands and higher price of the product.

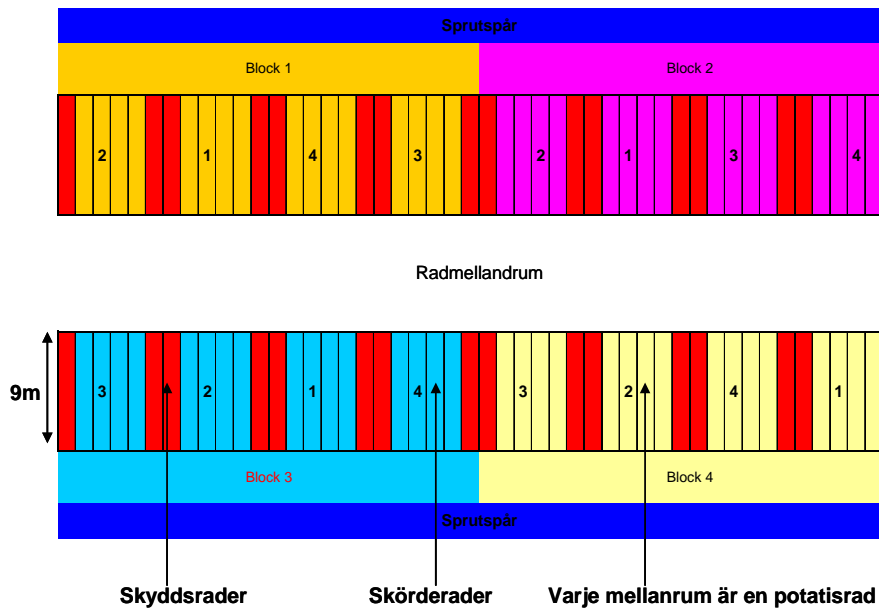
Inledning

Att tillgodose en grödas vattenbehov är en av de viktigaste aspekterna för att uppnå en hög skörd med god kvalitet (Ojala *et al.*, 1990; Yuan *et al.*, 2003). Potatis är en gröda med relativt ytligt rotsystem vilket gör den mer känslig för torkstress än många andra grödor (Linnér, 1984). Även korta perioder av torkstress minskar skörd och kvalitet och dessutom odlas grödan ofta på jordar med låg vattenhållande förmåga (Shock *et al.*, 2007). Det kan därför vara lämpligt att använda sig av markfuktssensorer eller prognosmodeller för att säkerställa en hög och jämn markfukt. Den enorma teknikutveckling som skett i samhället på senare år har gjort det möjligt att överföra avläsningarna från markfuktssensorerna trådlöst via mobilnätet som i sin tur gör det mindre arbetskrävande. En annan faktor som gör bevattningsstyrning aktuellt är utvecklingen av bevattningssystem som idag tillåter helautomatiserade lösningar, vilket gör att man kan styra markfukten mer exakt än vad som var möjligt tidigare. Dessutom har tekniken blivit billigare vilket ytterligare ökar intresset för bevattningsstyrning. Denna rapport syftar till att klargöra effekten av en exakt styrning av markfukten i potatis. Detta för att se effekterna på skörd och kvalitet och sätta det i relation till kostnaden för styrutrustningen. Det tvååriga fältförsöket är utfört i stärkelsepotatis men kan i viss mån översättas direkt till matpotatis.

Material och metod

Försöket bestod av ett fullständigt randomiserat blockförsök med fyra repetitioner (figur 1) som var placerat på Hushållningssällskapet i Kristianstad. Två stärkelsesorter, Kuras och Seresta testades och fyra olika bevattningsstrategier jämfördes, (1) obevattnat, (2) markfukten hölls mellan intervallet 10-30 kPa, (3) markfukten hölls mellan 40-70 kPa och (4) bevattningen styrdes efter en dansk bevattningsprognosmodell.

Att hålla markfukten mellan 10-30 kPa innebär i stort sett att ledet bevattnas varje eller varannan dag då perioder utan nederbörd och intensiv tillväxt sammanföll. Detta led kallas därför optimalt bevattnat i den här rapporten. Bevattningsled 40-70 kPa efterliknar en lågintensiv ”normal” bevattningsstrategi med tre till fyra bevattningar á 25 mm per säsong.

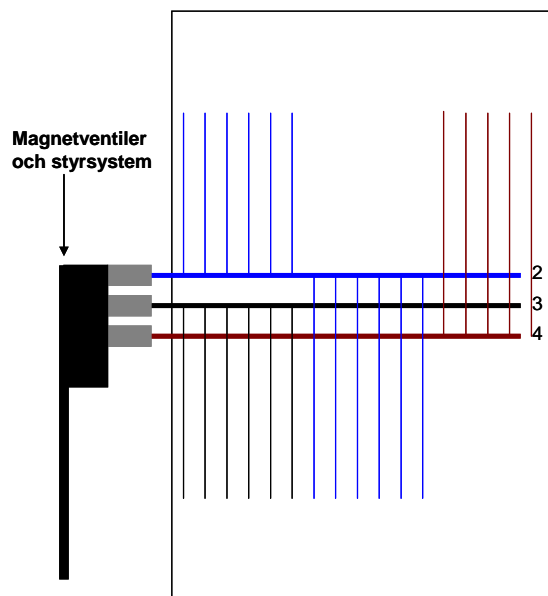


Figur 1. Illustration över försöksfältet. (1) obevattnat, (2) markfukten hölls mellan intervallet 10–30 kPa, (3) markfukten hölls mellan 40–70 kPa och (4) bevattningen styrdes efter dansk bevattningsprognosmodell.

Bevattning

För att försöket skulle kunna randomiseras och styras automatiskt bevattnades försöket med ett droppbevattningssystem. Med ett sådant system kan man tillföra mindre vattenmängder vilket gör att markfukten går att styra mer exakt.

Tre stamledningar lades ut i radmellanrummet mellan block 1 & 2 och 3 & 4 (se figur 2). Varje enskild stamledning användes för att bevattna ett bevattningsled. Droppslangar fästes till stamledningarna och drogs ut till respektive bevattningsled (se figur 2). Bevattningen styrdes med hjälp av Tensiometrar och Watermarksensorer som var kopplade till väderstationer. Dessa kommunicerar sedan med Internet och användarens mobil via GPRS så att magnetventilerna kunde startas och stoppas inom de gränsvärden som tidigare beskrivits. GPRS, *General Packet Radio*



Figur 2. Illustration över bevattningsledningarnas placering.

Services, är en plattform för mobila datanätverkstjänster i GSM-nätverk. Ledet med bevattningsprognosen vattnades manuellt via SMS när modellen indikerade att det var dags. All styrning av bevattningen gjordes från kontoret utan att försöksfältet egentligen behövde besökas.

Sättning

Potatisen sattes den 8 maj 2008 och den 17 april år 2009 med ett radavstånd på 75 cm. I huvudsak användes stärkelsepotatissorten Kuras men år 2009 sattes även sorten Seresta för att kunna jämföra sortskillnader. Utsädesstorleken var 35–42 mm och sattes med 20 cm sätstavstånd 2008. År 2009 var utsädesstorleken 35–55 mm och sätstavståndet ca 35 cm. Fälten höstplöjdes och harvades djupt tre gånger på våren innan sättning båda försöksåren.

Gödslingsstrategi

Försöket gödslades med samma strategi båda försöksåren. Två veckor efter sättning radmyllades 700 kg Promagma 11-5-18 + mikro. Gödselaggregatet var utrustat med formplåtar som kupade upp drillarna lite extra. I mitten av juni bredspreddes 250 kg/ha N27 och 200 kg/ha kalimagnesia. Vidare så lades 250 kg/ha N27 i mitten av juli. Totalt gödslades fältet med 212 Kg N, 35 Kg P, 176 Kg K, 12 Kg Mg, och 36 Kg S per hektar.

Växtskyddsåtgärder

Hela försöket behandlades på samma sätt. I tabell 1 visas de växtskyddsåtgärder som utfördes under odlingssäsongen 2008. Växtskyddsåtgärderna såg ungefär likadana ut år 2009, dock skiljer sig datumen för behandlingen åt.

Tabell 1. Växtskyddsåtgärder 2008.

Behandling	Preparat	Dos	Datum
Ogräs	Sencor + olja	0,4 + 0,5 l/ha	05-20
	Titus	30 g/ha + 0,3 l/ha	06-14
Insekter	Sumi-Alpha	0,5 l/ha	06-14
	Biscaya	0,3 l/ha	07-14
	Sumi-Alpha	0,5 l/ha	09-03
Svamp	Shirlan	0,3 l/ha	06-20
	Shirlan	0,4 l/ha	06-30; 07-22; 07-30; 08-07; 09-15
	Epok	0,5 l/ha	07-07; 07-14
	Rannman	0,2 l/ha	08-15; 08-25; 09-03
	Amistar	0,5 l/ha	09-03

Mätningar under säsongen

Under växtsäsongen gjordes två provgrävningar för att uppskatta skörd och knölsättning. Under första halvan av oktober gjordes slutskörden, då 2 rader á 9 m skördades, storlekssorterades och vägdes.

De marksensorer som var kopplade till väderstationerna (Tensiometrar och Watermarksensorer) avlästes varje timme per automatik. Markfukten mättes även med de manuella mätinstrumenten (TDR-spjut och Fieldscout), men inte lika ofta som de som var kopplade till väderstationerna.

Mätningar efter skörd

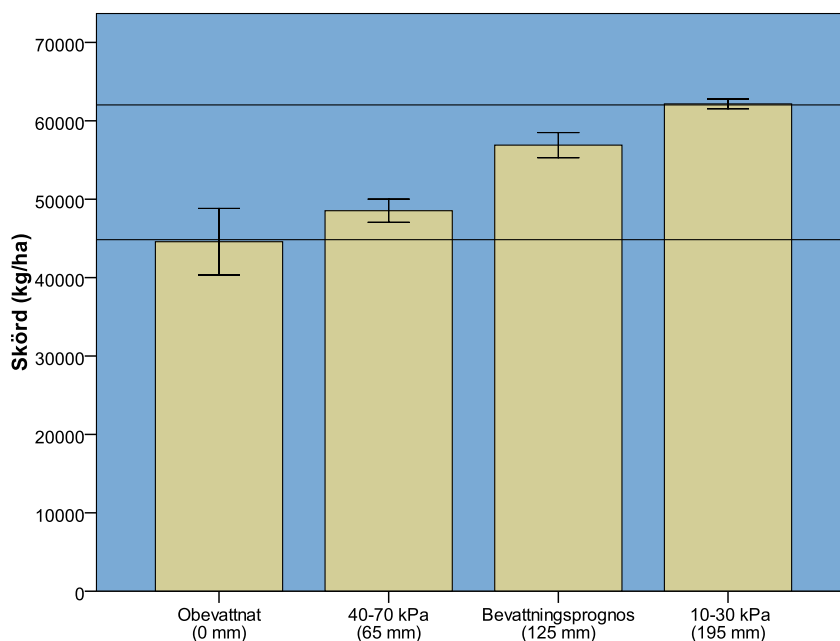
Stärkelsehalt, skördenivå och storleksfördelning mättes båda åren och 2009 gjordes även en kvalitetsanalys av knölna. De parametrar som undersöktes var förekomsten av skorv, grönfärgning, skalmissfärgning, mekaniska skador, rötter, missformningar och larvangrepp.

Resultat

Skördeeffekter av bevattning

År 2008 undersöktes bara sorten Kuras. I de provgrävningar som gjordes tidigt under säsongen 2008 skiljde sig skörden signifikant åt i alla bevattningsled, förutom bevattningsprognosen som var likvärdig med både optimalt bevattnat (10-30 kPa) och normalbevattnat (40-70 kPa). Den totala skörden på de bevattnade behandlingarna låg på mellan 60 och 62 ton/ha. Skörden i det obevattnade ledet låg på omkring 57 ton/ha och var endast signifikant skiljt från det optimalt bevattnade ledet (10-30 kPa).

Resultaten från 2009 för sorten Kuras visar en stigande skörd med stigande bevattningsintensitet. Skörden från de olika bevattningsleden skiljde sig signifikant från varandra. Högst skörd gav de optimalt bevattnade ledet (10-30 kPa) och lägst skörd det obevattnade (figur 3).



Figur 3. Diagrammet visar skördeeffekten av de olika bevattningsstrategierna i stärkelsepotatissorten Kuras år 2009.

Skörden i sorten Seresta följde i princip samma mönster som sorten Kuras. Skillnaderna var dock inte lika stora vilket gjorde att ingen signifikant skillnad kunde ses mellan de olika bevattnade leden. Den totala skörden från de bevattnade leden låg på mellan 52 och 56 ton/ha. Det obevattnade ledet hade en total skörd på omkring 46 ton/ha och var signifikant skilt från övriga behandlingar.

Väderförhållanden

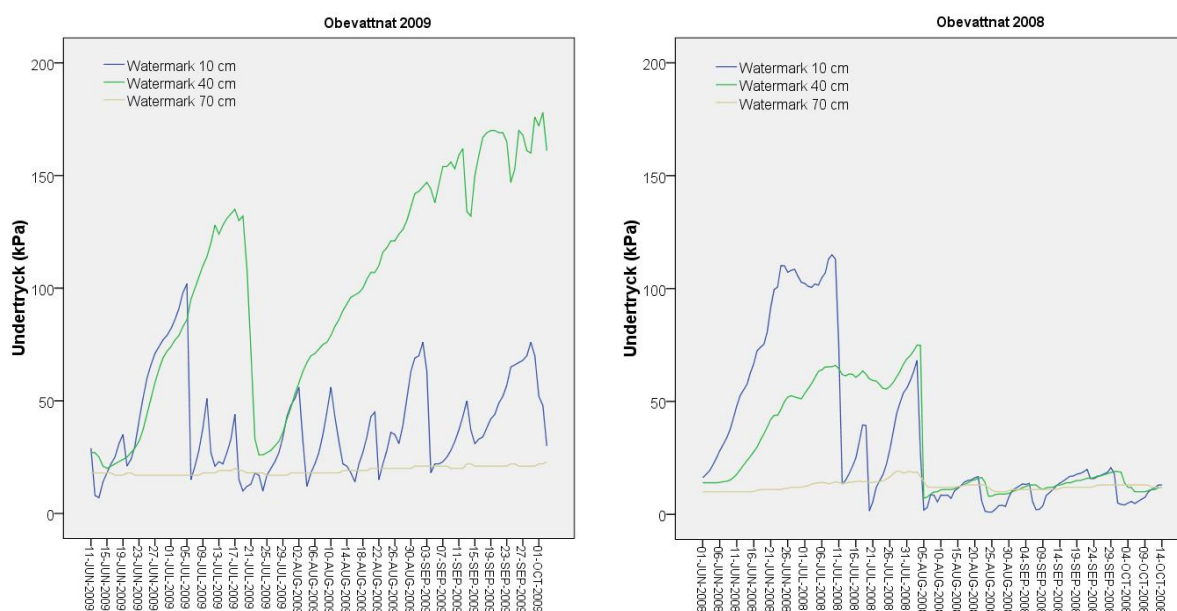
Nederbördsmängderna skilde sig kraftigt åt mellan åren. De första månaderna av odlingssäsongen var torrare år 2008 än år 2009 medan andra delen var betydligt blötare år 2008 jämfört med år 2009. Under augusti 2009 var vattenunderskottet ca 45 mm medan det år 2008 var ett överskott på ca 75 mm under samma period vilket resulterar i en skillnad på 120 mm. Det var således väderförhållandena i augusti månad som främst gjorde att markfuktsnivåerna skiljde sig åt mellan försöksåren (figur 4).

Tabell 2. Nederbördsmängder, potentiell avdunstning och bevattningsbehov för år 2008 och 2009.

Datum	Potentiell avdunstning	Nederbörd	Dränerat	Vattenunderskott
2008				
maj	36,5	6,4	0	30,1
jun	63,6	37,4	0	26,2
jul	51,1	43,2	0	7,9
aug	55,1	149,8	20	+74,7
sept	98,7	41,8	0	56,9
Summa	305	278	20	46,4
2009				
maj	58,3	39,5	0	18,8
jun	58,6	44,5	0	14,1
jul	70	90,5	5	+15,5
aug	94,9	49,6	0	45,3
sept	38,1	22,1	0	16
Summa	320	246	5	78,7

År 2008 var den totala nederbördsmängden högre, samtidigt som den totala avdunstningen var lägre, vilket gjorde att vattenunderskottet blev ca 32 mm större år 2009 jämfört med 2008 (tabell 2). Den potentiella avdunstningen, som beskrivs i tabell 2, är den maximala avdunstningen i en välvattnad fullt utvecklad potatisgröda. Avdunstningsdata för maj månad blir därför något överskattade.

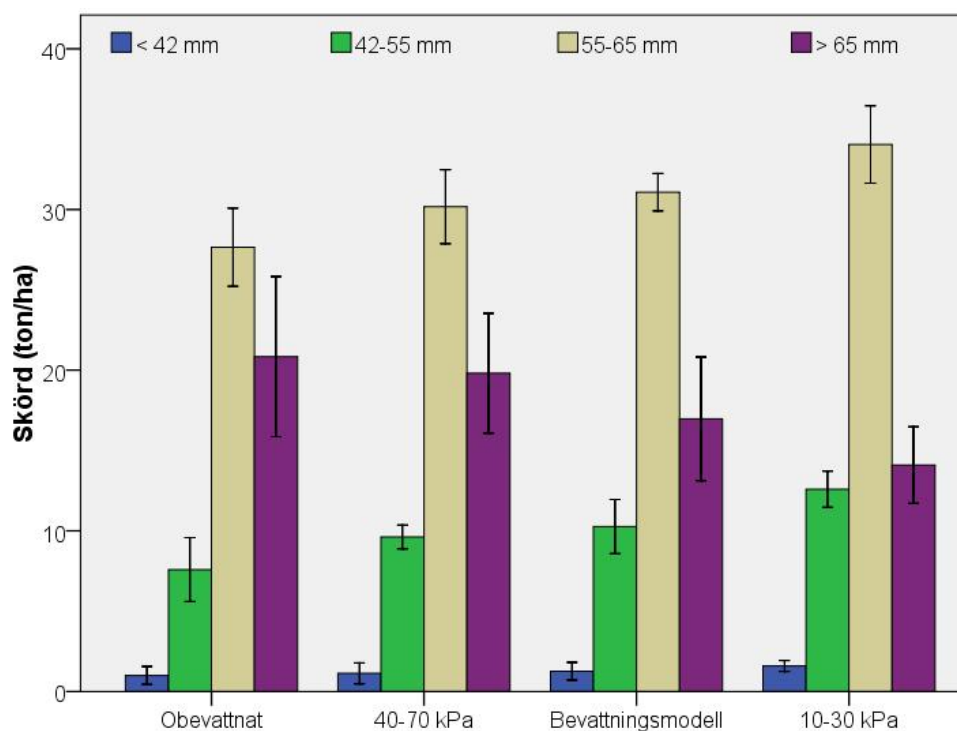
Det var också tydligt att det var torrare under andra halvan av odlings säsongen 2009, speciellt på 40 cm djup (figur 4). Grafen visar även att det funnits fukt på 70 cm djup under hela säsongen, både år 2008 och 2009.



Figur 4. Översikt över markfukten på tre djup (10, 40 och 70 cm) i obevattnad Kuras för år 2008 och 2009.

Knölsättning och storleksfördelning

Vid provgrävningarna 2008 var det stora skillnader i knölsättning mellan de olika behandlingsleden. Generellt så resulterade en högre bevattningsintensitet i fler knölar. Storleksfördelningen av knölar påverkades också av de olika behandlingsleden, speciellt ökade skörden i de för matpotatis säljbara storleksfraktionerna 42-55 mm och 55-65 mm (figur 5). I genomsnitt gav det optimala bevattningsledet (10-30 kPa) 11 ton/ha högre andel säljbar vara jämfört med det obevattnade ledet och 8 ton högre andel säljbar vara jämfört med det normalbevattnade (30-70 kPa). Skördeökningarna i dessa fraktioner är statistiskt signifikanta. En hög bevattningsintensitet resulterade 2008 i färre antal överstora knölar (> 65 mm)



Figur 5. Bevattningens effekt på storleksfördelningen hos sorten Kuras år 2008

År 2009 var det också skillnader mellan behandlingarna när det gäller antalet knölar för sorten Kuras. En högre bevattningsintensitet innebar generellt, liksom 2008, fler knölar. Dock var dessa skillnader inte signifikanta. Detta berodde troligen på en högre och jämnare markfukt under knölsättningen 2009 vilket resulterade i ett nära dubbelt så stort knölantal jämfört med 2008. Det optimalt bevattnade ledet (10-30 kPa) gav i de säljbara fraktionerna i genomsnitt 8 ton högre skörd jämfört med det obevattnade ledet och 6 ton högre skörd jämfört med det normalt bevattnade (40-70 kPa) ledet. Ökningarna var statistiskt signifikanta. Minskning av antalet överstora knölar (>65 mm), som sågs vid ökad bevattningsintensitet 2008 kunde inte ses 2009.

För sorten Seresta, som endast odlades 2009, hittades inga skillnader i storleksfördelning mellan de tre bevattnade leden i fraktionerna 42-55 mm och 55-65 mm. Dock var det signifikant högre andel säljbar vara (42-65 mm), omkring 11,5 ton/ha, i det optimalt bevattnade ledet (10-30 kPa) jämfört med det obevattnade ledet. Ingen klar tendens kunde ses i sorten vad gäller bevattningsintensitet och antalet överstora knölar (>65 mm). Knölsättningen i Seresta varierade mellan behandlingarna och mellan provgrävningarna, men skillnaderna kunde inte kopplas till bevattningsintensiteten.

Kvalitetsanalys

Figur 6 visar ett stickprov från de olika bevattningsledens effekt på potatisens kvalitet under 2008. Det syns tydligt att potatisen utan bevattning fick fler knölar med missformningar och till viss del även skorv. Även det normalbevattnade ledet visade kvalitetsfel till skillnad från det optimalt bevattnade ledet (figur 6). Det visade på behovet att kvantifiera skillnaderna, vilket gjordes under 2009.



Figur 6. Bevattningens effekt på potatisens kvalitet. Från vänster, obevattnat led, normalbevattnat led (40-70 kPa), optimalt bevattnat led (10-30 kPa). Bilden visar sorten Kuras från år 2008.

Generellt var det få skalmisfärgningar, rötter och larvangrepp på potatisen 2009 när kvalitetsanalysen utfördes. Andelen gröna potatisar var också generellt låg, med ett fåtal undantag. Däremot varierade de mekaniska skadorna och andelen potatis med stötblått mycket mellan försöksrutorna, dock inget som kunde kopplas till en specifik bevattningsstrategi. Missformade potatisar och sprickor låg på en jämn hög nivå på mellan 2,5- 10 % för i princip alla försöksrutorna. Däremot var det betydligt vanligare med skorv (*Streptomyces scabies*) i de obevattnade ledet om man jämför med det optimala ledet (10-30 kPa). Skillnaderna i skorvfrekvens var signifikanta ($P < 0,05$) om båda sorternas data slogs ihop.

Stärkelsehalt

De olika nivåerna i bevattningsintensitet påverkade inte i något fall stärkelsehalten signifikant, detta gäller oavsett år och sort. Medelstärkelsehalten i Kuras var för 2008 ungefär 23,5 % och för 2009 25,5 %. Seresta, som bara odlades 2009 hade en medelstärkelsehalt på 24 %

Diskussion

Skördeeffekterna av bevattning i stärkelsepotatis visade sig avta ju längre tillväxtperioden gick. Under båda åren var effekterna större under första halvan av odlingsåsongen än vid slusksörden vilket var speciellt tydligt år 2008 då hösten var nederbördsrik. De optimalt bevattnade leden nådde som regel full skörd och vissnade ner mycket tidigare än de obevattnade leden, som stod gröna två-tre veckor längre in på hösten. Det verkar därför som att stärkelsepotatis har en god förmåga att hämta igen tappad tillväxt under senhösten.

Kvalitetsanalysen på potatisen från försöket 2009 visade på att skorvangreppen var mindre i de försöksrutor som hade haft optimal bevattning (10-30 kPa) jämfört med det obevattnade ledet. Detta är något som setts i ett antal andra studier, både svenska och utländska (Linnér, 1984; Wilson *et al.*, 2001). Att skorven minskar har inte så stor betydelse vid försäljning av den svenska stärkelsepotatisen, men kan vara desto viktigare för matpotatisodlaren för att kunna få ett högre pris. De övriga kvalitetsparametrarna som testades visade inga skillnader som kan härröras till bevattningsstrategierna. År 2008 syntes dock en tydlig skillnad i antal missformade vilket också har visats tidigare i svenska försök (Linnér, 1984). I motsats till 2009 års resultat fann Linnér (1984) att antalet missformade potatisar minskade med en ökande markfukt. Det observerades i försöket under 2008 men då gjordes ingen fullständig analys (figur 6). Kvalitetsanalysen som gjordes år 2009 visade inte på någon minskning i andelen missformade knölar till följd av ökad bevattningsintensitet. Fuktigare markfuktsförhållanden under knölsättningen 2009 och jämnare nederbörd skulle kunna vara en förklaring till detta. En annan förklaring skulle kunna vara att ett angrepp av groddbränna (*Rhizoctonia solani*) 2009 minskade eventuella skillnader.

En sammanställning av detta projekt samt av tidigare bevattningsförsök i stärkelsepotatis (FK 1985-1989) visar att skördeeffekterna av bevattning uppgår till ca 40-80 kg/ha/mm tillfört vatten. Generellt så gav de bevattnade leden ca 10-30 % högre skörd jämfört med de obevattnade. Kostnaden för bevattningen uppgår enligt Hushållningssällskapets beräkningar till ca 25-65 kr/ha/mm tillfört vatten (2009). Med en prisbild på omkring 75 öre per kilo potatis (2009) är det i vissa fall tveksam om det är lönsamt att bevattna. I sammanställningen som gjordes var bevattning lönsamt i 81 % av försöken om bevattningskostnaden sattes till 25 kr/ha/mm (625 kr/25 mm), men om kostnaden i stället sattes till 65 kr/ha/mm (1625 kr/25 mm) var bevattning endast lönsamt i 18 % av försöken. I matpotatis där priset är dubbelt så högt och kraven på kvalitet är högre lönar sig som regel alltid bevattning.

Resultatet från fältförsöken 2008 och 2009 visar att det är möjligt att på avstånd styra markfukten med hjälp av markfuktssensorer och därmed uppnå olika skördenivåer i potatis. Om det finns utrymme i budgeten för markfuktssensorer och prognosmodeller eller inte beror på hur pass duktig man är på att bevattna utan dessa sensorer. Är man långt ifrån en optimal odling innan man skaffat dessa redskap så har man såklart mer att tjäna på ett styrsystem.

En förutsättning för att skaffa ett styrsystem är ju också att man har säkrat vattentillgången och kapaciteten så att det finns möjlighet att vattna efter dess indikationer. Gällande stärkelsepotatis så rekommenderas inte något styrsystem för bevattningen eftersom priset på produkten är för lågt och skördeökningarna är för små, för att täcka kostnaderna. Kostnaderna för ett styrsystem är såklart beroende av vilken typ man väljer och hur många hektar man kan utnyttja det på, men i grova drag kostar det runt 500-1000 sek/ha (2009). I matpotatis skulle ett styrsystem mycket väl kunna ge ökad lönsamhet men, om det gör det eller inte, kommer helt och hållet att bero på gårdens förutsättningar vad gäller bevattningskapacitet och pris på grödan. Av alla redskap som finns på marknaden är bevattningsprognosen den mest prisvärda (ca 1000 sek/10 fält) och betalar sig fort om man har stora arealer.

Slutsatser

- Bevattning ger ca 40-80 kg mer potatis per tillförd mm per hektar. Dessutom minskar förekomsten av skorv.
- I stärkelsepotatis är det inte lönsamt att använda markfuktssensorer för styrning av bevattning på grund av lågt pris och låga kvalitetskrav.
- I matpotatis bör dock markfuktssensorer i många fall kunna ge en möjlighet att styra bevattningen mer korrekt och därmed uppnå en ökad lönsamhet.

Referenser

Linnér, H. (1984) Markfuktighetens inflytande på evapotranspiration, tillväxt, näringsupptagning, avkastning, och kvalitet hos potatis (*Solanum Tuberosum L.*). *Rapport 142*. Institutionen för markvetenskap, Uppsala.

Miller D.E. & Martin M.W. (1987) Effect of declining or interrupted irrigation on yield and quality of three potato cultivars grown on sandy soils, *American Journal of Potato Research*, 64(3): p. 109-117.

Ojala J. C., Stark J. C. & Kleinkopf G. E., (1990) Influence of irrigation and nitrogen management on potato yield and quality, *American Journal of Potato Research*, 67:1, 29-43.

Shock C., Pereira A. & Eldredge E. P. (2007) Irrigation best management practices for potato, *American Journal of Potato Research*, 84:29-37

Wilson C.R., Pemberton B.M., Ransom L.M. (2001) The effect of irrigation strategies during tuber initiation on marketable yield and development of common scab disease of potato in Russet Burbank in Tasmania *Potato Research 44: 243-251*

Yuan B. Z, Nishiyama S. & Kang Y., (2003) Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip-irrigated potato, *Agricultural Water Management*, 63:3, Pages 153-167.

Rapporter

FK. (1985) Sort x bevattning i fabrikspotatis. *Meddelande från fabrikspotatiskommitten*. nr 22 försöksnummer 1031 sidan 9-12.

FK. (1986) Sort x bevattning i fabrikspotatis. *Meddelande från fabrikspotatiskommitten*. nr 23 försöksnummer 1031 sidan 9-12.

FK. (1988) Sort x bevattning i fabrikspotatis. *Meddelande från fabrikspotatiskommitten*. nr 25 försöksnummer 1031 sidan 8-11.

FK. (1989) Sort x bevattning i fabrikspotatis. *Meddelande från fabrikspotatiskommitten*. nr 26 försöksnummer 1031 sidan 8-12.