

Betydning av ulike faktorer for skallkvalitet av potet. Oppsummering fra bransjeprojekt

Eldrid Lein Molteberg

NIBIO Frukt og grønt, Apelsvoll

eldrid.lein.molteberg@nibio.no

Innledning

Poteter kjøpes i økende grad med øynene. De fleste forbrukere ønsker poteter uten «skjønnhetsfeil», som overflateskurv og flassing. I tillegg legges det vekt på farge og blankhet. For å konkurrere utseendemessig med importerte poteter har slike egenskaper fått mer fokus også i Norge, selv om feilene i seg selv har mindre betydning for bruksegenskapene.

Utvikling av et pent og godt skall er en kompleks prosess som påvirkes av ulike sjukdomsorganismer, i tillegg til fysiske, kjemiske og fysiologiske forhold. Utseendet påvirkes både av naturgitte forhold som klima og jord, og av forhold som kan påvirkes gjennom dyrking og lagring.

Et nylig avsluttet prosjekt (Økt konkurransekraft for norske poteter, 2013-2017, se etterord) har undersøkt betydningen av dyrkingssted (jord/klima), sort, dyrkingsteknikk og innlagringsstrategi på utseende av poteter. I denne artikkelen presenteres korte utdrag fra resultatene.

Materiale og metoder

Kvalitetsvurderinger - alle felt

I alle forsøkene som beskrives her er det målt avlingsmengde, tørrstoff og vekt-% av ulike kvalitetsfeil. Skurv er registrert som total mengde skurv (skala 1-9, der 9 er skurvfri), men også som % overflatedekning av hver enkelt skurvart. Skallkvalitet er bedømt visuelt som farge, helhet, blankhet og krakelering (oppsprekking av skallet). Bedømmelsen har skjedd samlet på 25 knoller med skala 1-9 (9 er best) etter ca. 3 måneders lagring. For en del prøver er det også utført pluggtest, som måler potensialet for vekst av ulike skurvopper. I testen tas det ut 60 «plugg» (skallbiter) fra hver prøve, som lagres varmt og fuktig før de undersøkes i mikroskop.

Kartleggingsfelt - betydning av jord og klima

Feltserien ble gjennomført for å studere betydningen av jordart og klima på poteters utseende. Det er gjennomført 98 felt på ulike jordarter (9 i 2013, 30 hvert år i 2014-2016). Hvert år ble settepoteter med samme opphav sendt til alle felt. Settepoteter av sortene Mandel og Asterix ble gravd ned i etablert åker (2 gjentak à 15 planter pr. sort), så nær angitt dato som mulig (5. juni 2013, ca. 20. mai 2014-2016). Planlagt høstedata var 10. september (på grønt ris) i alle felt. Informasjon om jordegenskaper, jordtemperatur og dyrkingstiltak er samlet inn og analysert sammen med kvalitetsdata.

Betydning av sort

I 2013 og 2016 ble det plassert feltforsøk med ulike sorter på Toten (letteleire), i Solør (siltjord) og i Vestfold (sandjord). Formålet var å sammenligne skallkvalitet av ulike sorter fra ulike dyrkingssteder. Det ble valgt sorter fra tilgjengelig materiale med sammenlignbart opphav, både sorter i dyrking og nye sorter med et visst potensiale for god skallkvalitet. Sortene ble satt på ulike avstander; 20 cm for Cerisa (2016) og Erika (begge år), og 25 cm for Labella (2016), Folva (begge år) og Rutt, Arielle og Lady Claire (kun 2015). 30 cm ble brukt for Esmee og G06-1150 (navneforslag Nansen) (2016), Mandel og Asterix (begge år) og Odinia (kun 2013).

Modning og skallkvalitet

God avmodning er viktig for å unngå flassing/avskalning og andre kvalitetsproblemer ved videre lagring og omsetning. Samtidig kan god modning være negativt for andre skallegenskaper, eks. skurv og blankhet. Forsøkene ble gjennomført for å undersøke betydningen av veksttid og vekstavslutningsstrategi for modning og skallkvalitet. Feltene ble gjennomført i sortene Asterix og Mandel, med ett felt på letteleire hvert år fra 2013 til 2015. Dyrkingsfaktorene var:

- 3 ulike settestrategier; forvarming + normal setting, kaldlagret + normal setting, kaldlagret + utsatt setting. Normal setting 14.-15. mai alle år. Utsatt setting 5. juni i 2013+2015 og 28. mai i 2014.
- 2 høstestrategier; risdreping med Reglone hhv. 8 og 21 dager før høsting. Høstet 12.9 i 2013, 15.9 i 2014 og 30.9 i 2015. Vekstavslutning med Spotlight to uker før høsting ble også undersøkt.

Ulike innlagingsstrategier

Det ble gjennomført forsøk 2014-2016 for å undersøke betydningen av ulike sårhelings- og nedkjølingsstrategier på skurv og skallfinish, og for å se om rask nedkjøling kan bidra til råteproblemer. Leddene var:

- Ingen sårheling - nedkjøling 0,5°C/dag, 95 % RH
- Ingen sårheling - nedkjøling 0,5°C/dag med tørr luft (ca. 70 % RH)
- 2 uker tørr sårheling (ca. 70 % RH) - nedkjøling 0,5°C/dag
- 2 uker tørr sårheling (ca. 70 % RH) - sakte nedkjøling (0,1°C/dag)
- 2 uker sårheling (ca. 95 % RH) - nedkjøling 0,5°C/dag
- 2 uker sårheling (ca. 95 % RH) - sakte nedkjøling (0,1°C/dag)

Etter senking av temperaturen til 4°C via de ulike strategiene over, ble behandlingen avsluttet hhv. ca. 9.oktober (direkte kjøling), 23.oktober (0,5°/dag) og 27.november (0,1°C/dag). Prøvene ble samlet og lagret på 4°C fram til analyseuttak i mars.

Resultater og diskusjon

Tabell 1 viser fordelingen av felt over jordarter og regioner.

Betydning av jord og klima

Figur 1 viser alle dataene fra vurdering av blankhet, med ett punkt for hver bedømmelse (to sorter, tre år, to gjentak). Resultatene viser svært stor variasjon i utseende innenfor hver jordart, og det var både pene og mindre pene poteter innen alle jordartsklasser. I gjennomsnitt var det likevel slik at jordarten med mest silt ga noe penere og blankere poteter, mens høy andel sand eller grus i jorda påvirket utseendet negativt. Ren siltjord og ren sandjord skilte seg mest ut, mens det for øvrige jordarter ikke var systematiske forskjeller.

Videre analyse av dataene med multivariabel data-analyse (ikke vist) tyder på at innhold av grovsilt og mellomstilt (kornstørrelse 0,006-0,06 mm) bidrar positivt, mens grovsand og mellomsand (0,2-2 mm) bidrar negativt til utseende. Innholdet av finsand (0,06-0,2 mm) og de fineste partiklene (leire og finsilt, <0,006 mm) påvirket i liten grad blankhet og penhet. For farge ga siltige jordartene lysest poteter av Mandel, mens de med mest sand ble mest brune. For Asterix var kjølige dyrkingsforhold positivt for farge og blankhet.

I tillegg til egenskapene blankhet og farge var mengde flatskurv og sølvskurv viktig for helhetsvurderingen. Høy andel sand økte forekomsten av flatskurv.

Tabell 1. Fordeling av 98 felt over jordarter og regioner (2013-2016). Inndelingen i jordarter er basert på sikteprøver av jorda fra feltene

	Silt	Sandig silt	Siltig lettleire	Lettleire	Sandig lettleire	Siltig sand	Sand
Tynset/Otta (6)						6	
Glåmdalen (23)	4	10				8	1
Mjøsområdet (15)		1		11	3		
Oslofjorden (20)		2	2	3	1	11	1
Jæren (9)						6	3
Sunndalen (7)						6	1
Nord-Trøndelag (12)	1	2	3			5	1
Målselv (6)		1				2	3
Totalt	5	16	5	14	4	44	10

Høy pH i jorda økte risikoen for flatskurvangrep. Det ble funnet minst sølvskurv i siltjord, og mest i sandjord, sandig silt og siltig sand.

Mange av prøvene i forsøket var skjemet av oppsprukket (krakelert) skall. Analyse av dataene tyder på at lav jordtemperatur og middels partikkelstørrelse (finsand/grovsilt) var positivt for å unngå krakelering

Tørrestoffinnholdet var knapt 2 %-enheter høyere i poteter fra lettleire enn det som var gjennomsnittet fra de øvrige jordartene.

Betydning av sort

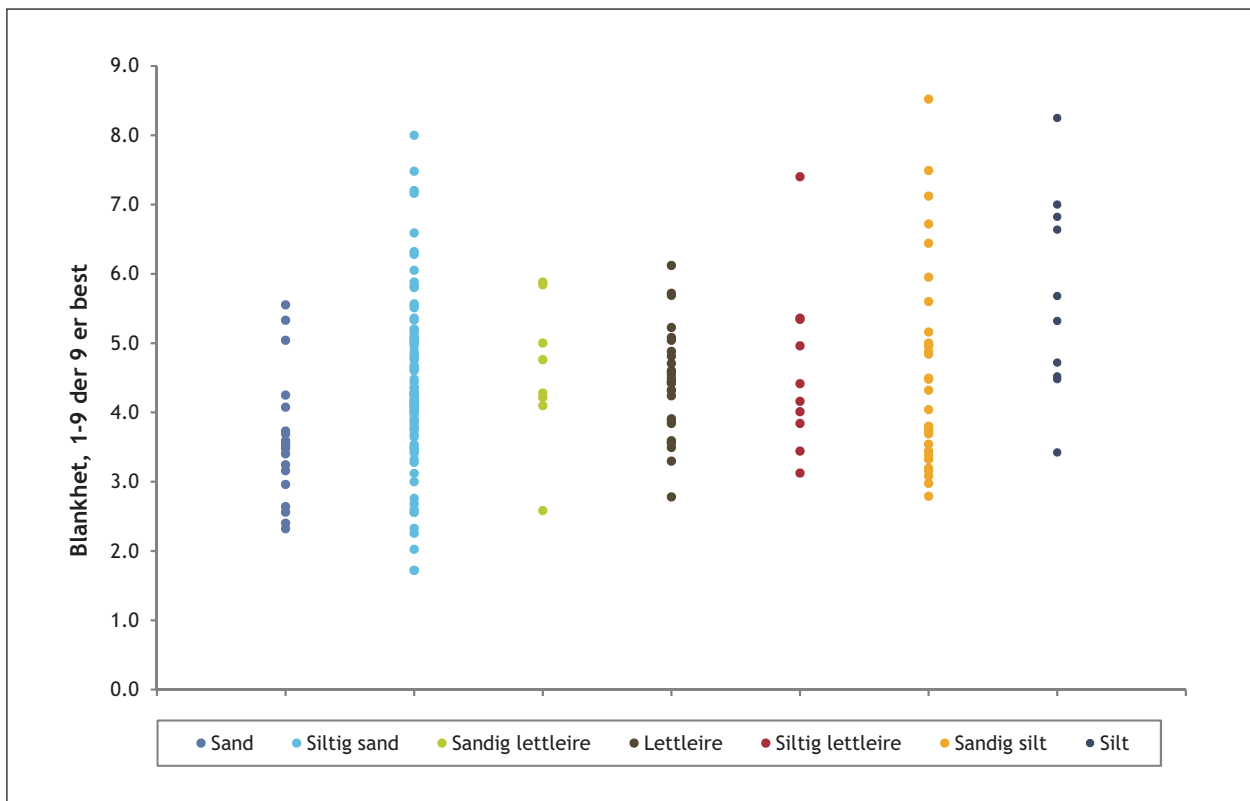
Det ble testet noe ulike sorter i 2013 og 2016. Resultater fra bedømming av utseende 2016 er vist i figur 2. Sortene omtales her summarisk ut fra resultatene fra tre felt hvert av de to årene:

- Erika best utseende begge år. Penest på lettleire 2013 og i siltjord 2016
- Arielle nr. to i utseende (kun 2013)
- Folva pen begge år - penest på silt. Lite sølvskurv

- G06-1150/Nansen (2016) pen, men utsatt for krakelering
- Cerisa, Labella (2016) jevn gode i helhet, Cerisa mindre sølvskurv og mørkere rød (lettleire > silt > sand)
- Rutt (2013) blank, men mye flatskurv og sølvskurv
- Odinia (2013) pen og uten store skurvproblemer, men flasset mest
- Asterix middels blank begge år, mye krakelering. Dårlig farge 2013
- Mandel og Lady Claire lavest skår i 2013. Mandel litt bedre 2016
- Esmee svært variabel. Dårlig helhet grunnet tydelige lenticeller, mye sølvskurv og ujevn farge

Modning og skallkvalitet

Resultatene viser at kort vekstsesong, gjennom 2 uker utsatt setting kombinert med tidlig nedsviing (21 dager før høsting), ga stor reduksjon i avlingsmengde, knollstørrelse og tørrestoffinnhold. For flassing skilte kombinasjonen av sen setting og 8 dager nedsviingstid seg negativt ut, mens de andre var relativt like.



Figur 1. Vurdering av blankhet i kartleggingsfelt med Asterix og Mandel på ulike jordarter 2013-2016 (skala 1-9, hvor 9 er penest poteter). Et punkt pr. observasjon.

Mandel fikk generelt liten eller ingen avlingsøkning etter forvarming av settepotetene.

Den innbyrdes rangeringen av prøvenes utseende varierte både mellom år og sorter, og det var få enhetlige utslag over år. Blant skurvartene var det først og fremst sølvskurv som var visuelt til stede.

Sen setting ga mindre krakelering og sølvskurv i begge sorter. For Asterix ble også fargen litt mørkere rød. For Mandel var likevel sen setting uheldig for helhetsinntrykket. Forvarmet Mandel ble bedømt som penest. Trolig skyldes dette at god knollutvikling er ekstra viktig for en god form og farge i Mandel.

For Asterix var det ingen sikre forskjeller i helhetsvurdering i middel for tre år. Det var betydelig krakelering i Asterix, og andelen krakelert overflate økte med vekstsesongs lengde, dvs. minst ved utsatt setting og/eller lang nedsviingstid. Forekomsten av vorteskurv var også noe lavere når riset ble svidd tidlig.

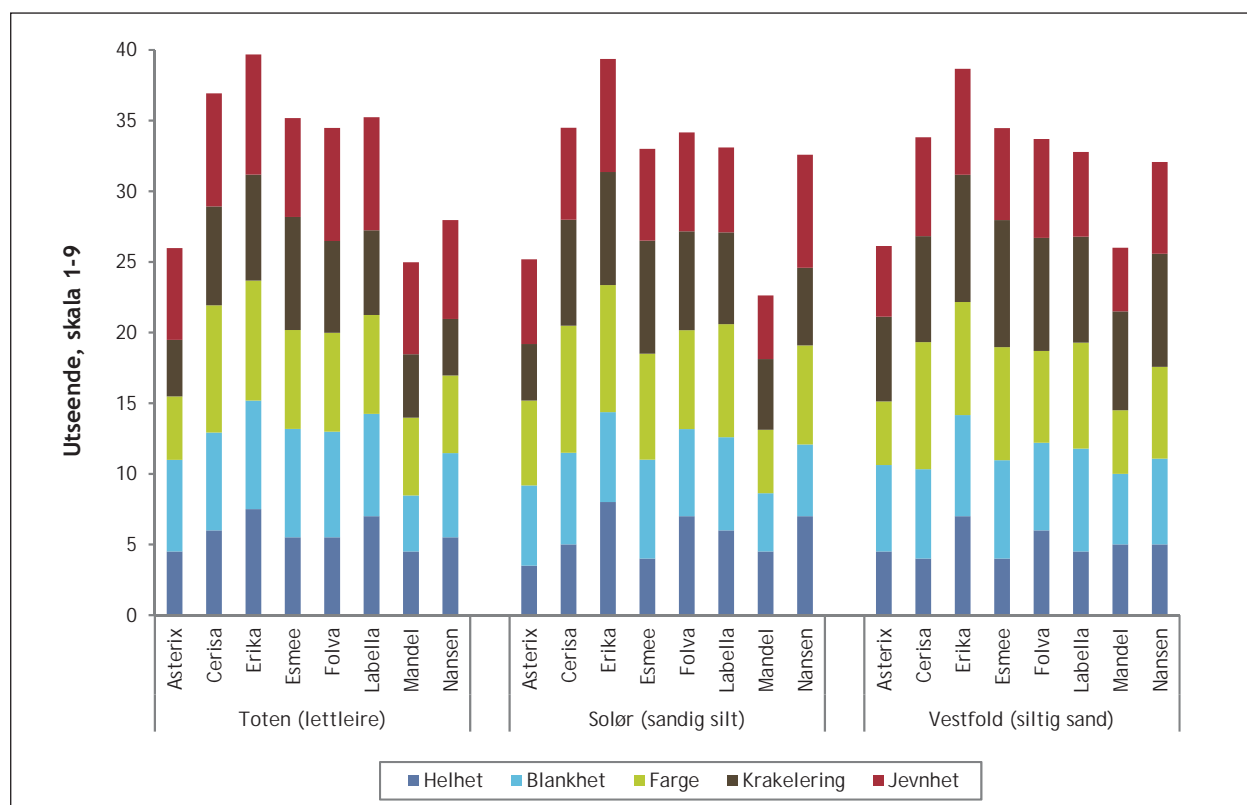
For tabeller med resultater fra disse forsøkene vises det til Jord- og Plantekultur 2016.

Sammenligning av midlene Spotlight og Reglone tydet ikke på at Spotlight ga penere poteter enn Reglone.

Ulike innlagingsstrategier

Resultatene fra disse forsøkene i Asterix og Beate 2014-2016 viser at knollene som ble kjølt raskt ned under tørre forhold hadde minst overflateskurv og penest farge. Leddet med direkte og tørr kjøling ble bedømt som penest. De to leddene med sakte nedkjøling ble bedømt som relativt pene og blanke, men hadde mer av skurvtypene som utvikles ved lagring. De to leddene med 2 uker sårheling (tørr eller fuktig) etterfulgt av rask kjøling ga dårligst helhetsinntrykk.

Totalt sett tyder resultatene på at fuktigheten på knollene de første ukene etter opptak har størst betydning for sølvskurv, blæreskurv og svartprikk, som alle utvikles ved lagring. Sårhelingstid og nedkjølingshastighet betydde relativt sett mindre for utvikling av skurv på lager. For poteter som særheles på vanlig måte tyder resultatene på at rask kjøling gir like mye utvikling av skurv på lager som sakte kjøling.



Figur 2. Vurdering av sorters utseende i tre felt 2016. Høy søyle angir gode karakterer samlet for egenskapene helhet, blankhet, farge, krakelering og jevnhet (skala 1-9, der 9 er best).

Trolig er det viktigste tiltaket i denne fasen å unngå dannelse av kondens på knollene.

For råter viser resultatene noe forekomst av fomaråte i Beate, men lite andre råter. Resultatene sprikte noe mellom år og utslagene var ikke statistisk sikre. Heller ikke for vekt tap under lagring var det systematiske forskjeller. Kombinasjonen av tørr sårheling og sakte kjøling synes likevel å gi noe bedre sikkerhet i forhold til utvikling av råter.

Resultatene har vist noe ulike effekter på krakelering, blankhet og penhet mellom sorter og år. Samlet tyder likevel resultatene på at en rask opptørking er gunstig både i forhold til fomaråte, utvikling av sølvskurv, blæreskurv og svartprikk på lager, og dermed på helhetsinntrykket av potetene.

Oppsummering

Poteters utseende påvirkes av mange og til dels **uavhengige egenskaper, som flassing, forekomst av ulike skurvarter, farge, krakelering og blankhet.**

Kartlegging av utseende for Mandel og Asterix i 98 felt over fire år (2013-2016) år tyder på at det på alle jordarter kan dyrkes både pene og mindre pene poteter, men at det er noe større sannsynlighet for å få pene poteter på siltrik jord enn på jord med høyt sandinnhold.

Sortsforøk i to år har vist store sortsforskjeller, men med noe variasjon mellom år og dyrkingssted. Erika ble bedømt som penest. Asterix og Mandel var blant de minst pene begge år, sammen med Esmee i 2016.

Utsatt setting kan redusere krakelering og sølvskurv og gi penere rødfarge (Asterix), men øker risikoen for flassing og kan gi store tap av avling og tørrstoff om det kombineres med tidlig vekstavslutning. For Mandel var god modenhet oftest positivt for utseende. Lang nedsviingstid har gitt reduserte krakelering og forekomst av vorteskurv i Asterix. Lang nedsviingstid ga penest poteter for begge sorter i 2013-14, mens det var motsatt 2015, blant annet på grunn av sølvskurv.

Forsøk med ulike innlagringsstrategier (Asterix og Beate) tyder på at rask opptørking er det viktigste enkelttiltaket etter innhøsting for å oppnå bedre utseende av potet etter lagring. Tørre forhold reduserer utvikling av sølvskurv, blæreskurv, svartprikk og fomaråte. Sakte kjøling etter sårheling (0,1°C/dag) ga oftest noe penere poteter enn rask kjøling (0,5°C/dag). Rask og direkte kjøling ga i disse forsøkene pene poteter og lite skurv, men dårlige forhold for sårkorkdannelse og økt fare for kondens vil gjøre denne strategien risikabel i partier med råtesmitte.

Om prosjektet

Prosjektet «Økt konkurransekraft for norske poteter» 2013-2017 er finansiert av Forskningsmidlene for Jordbruk og Matindustri, i tillegg til et spleiselag mellom store deler av potetbransjen; Gartnerhallen, Bama-Gruppen, Totenpoteter, Produsentpakkeriet Trøndelag, Tromspotet, HOFF, Orkla Confectionary & Snacks, Fjordland/Fjordkjøkken, Strand Unikorn, NORGRO, Yara Norge, Bayer Crop Science, Syngenta Crop Protection, Tomra Sorting og Nordgrønt.