

Potetsorter til chips

Per J. Møllerhagen, Mads Tore Rødningsby & Robert Nybråten
NIBIO Frukt og grønt
per.mollerhagen@nibio.no

Forsøk med chipssorter

Siden 2006 har 13 utenlandske og 32 norske sorter blitt testet spesielt for chipsproduksjon. Forsøkene har gått i regi av chipssortsgruppa, som består av Maarud, Orkla (KiMs), NIBIO Apelsvoll, Norsk Landbruksrådgiving, HOFF, Overhalla klonavlssenter og Graminor. Fire norske sorter er blitt godkjent (Aslak, Berle, Bruse og P02-18-66), mens fem av de utenlandske sortene som ble testet i perioden står på sortslista (Lady Claire, Lady Jo, Lady Rosetta og Tivoli). Taurus, Kiebitz og Lady Britta er nye utenlandske sorter, som ble tatt inn i forsøka i 2017–18. I 2019 ble Pirol fra Norika (D) tatt inn forsøkene, mens G08-1974 ble tatt ut. Totalt er det 14 nyere chipssorter som testes mot målestokksorten L. Claire, Bruse, Saturna og Berle. Av disse 14 er det 9 norske kryssninger og 5 utenlandske sorter. L. Rosetta var bare med i 2016, og er tatt med her fordi den har fått økt aktualitet igjen. Taurus er ikke aktuell til chips, men til andre friterte produkter (HOFF) er den aktuell. Sortsfeltene var plassert i Solør, Rygge/Råde og på NIBIO-Apelsvoll. Det er regnet utjevnet estimering for de åra som de nye sortene ikke var med. Flere år bak resultatene gir sikrere resultater.

Feltene er fulgt opp og gjødslet jfr. god dyrkingspraksis for chipspotetproduksjon. Sortene er satt med 25 og 30 cm setteavstand. De sortene som ansetter få knoller pr. plante, er satt på 25 cm mens de øvrige er satt på 30 cm (tabell 1). Nye sorter settes på 30 cm første året de er med i forsøka. Tilpasset setteavstand i forsøka vil vise et riktigere styrkeforhold mellom sortene og samsvare mer med det som vil bli dyrkingsanbefalingen for slike sorter. Sortene som ansetter få knoller får bedre vist sitt salgbare avlingspotensialet i sammenligning med de som ansetter flere knoller. For sorter som er relativt tidlige, kan det forsvares å sette på 25 cm selv om ansettet er høyt. Forutsetningen er at veksttida er lang nok slik at det ikke blir for stor andel småpotet.

Avlinger og sorteringsutbytte

Tabell 1 viser at Taurus, P02-18-66 og G08-2505 hadde høyest avlingsutbytte av de nye sortene, mens G08-2608 og G08-3035 hadde lavest avling. Av de nye sortene skilte G08-2608 seg ut med høyest andel småpotet (<40 mm) og lavest knollvekt. Minst småpotet var det i Taurus, Pirol og Kiebitz. G08-3167 og Bruse hadde høyest antall knoller pr. plante, mens G11-1301 og Taurus hadde lavest ansett.

Oppspiring og tidlighet

Pirol, G08-3167 og Taurus spirte seint og modnet samtidig eller seinere enn Saturna (friskt ris, tabell 1). G08-2438 spirte raskest av de nye sortene, og friskt ris ved høsting viser at den er like tidlig moden som Lady Claire. P02-18-66 modnet også relativt seint. I frilandsforsøk vil modningssymptom på riset bli påvirket av sortenes naturlige tidlighet. I tillegg vil vekstforhold (temperatur, fuktighet, soltimer og daglengde), skadedyr-, sjukdomsangrep og næringstilførsel kunne påvirke avmodninga på riset.

Tørrestoffinnhold, chipsfarge og akrylamid

P02-18-66 og G08-2505 lå høyest i tørrestoffinnhold av de nyeste sortene og hadde omtrent like høyt tørrestoffinnhold som Bruse (tabell 1). G08-3255 og G08-3167 lå lavest med henholdsvis 23,3 og 23,9 %.

For en ny chipssort er det et absolutt krav at chipsfargen er lys nok og at akrylamidinnholdet (AcA) ikke er for høyt. Fra og med 2015 startet målinger av AcA-innhold i chipssortsprøvinga. Maarud A/S har utført de kjemiske analysene og beregnet predikert akrylamidinnhold. Innhold av asparaginsyre, sukrose, glukose og fruktose blir målt. Ut fra disse parameterne kan en predikere (forutsi) innholdet av AcA i ferdigvaren. Chipsfargen blir negativt påvirket av høyt innhold av reduserende sukkerarter (fruktose og glukose). AcA-innholdet blir også høyere ved høye

Tabell 1. Potetsorter til chipsproduksjon. Østlandet 2016–2019. Avlings- og kvalitetsparametere. Middel for 12 felt. Avlingene er oppgitt i relative tall der L. Claire er satt til 100. 9 er raskest spiring

Sort	Ant. år	Sette-avst. cm	Spi-ring 1–9	% friskt ris v/høst.	Total avling kg/daa	Avling % >40 mm	Knoll-vekt, gram	Ant. knoller plante	Tørr-stoff %	% Rust og Nekr. ¹	% Kolv
L. Claire	4	25	3,5	35	4224	25	86	12,7	24,2	0	1
Bruse	4	30	5,5	47	125	15	90	16,4	27,3	2	2
Kiebitz	2	30	4,3	48	111	7	96	11,8	26,1	2	1
L. Britta	2	25	4,1	44	116	9	96	12,4	24,1	2	0
Pirol	1	30	3,5	53	119	5	97	13,7	25,1	1	1
Saturna	3	30	4,3	49	124	13	97	14,8	25,3	27 ¹⁾²⁾	3
Taurus	2	25	3,3	62	134	4	118	10,8	24,9	1	2
Berle	1	25	5,5	39	125	10	99	12,2	24,6	2	0
L. Rosetta	1	25	3,9	57	112	12	107	11,0	25,7	2	5
P02-18-66	3	25	5,0	64	131	11	95	13,5	27,1	0	0
P03-19-21	4	30	4,7	38	105	14	84	14,2	24,3	5 ¹⁾	3
Go8-2438	2	30	5,2	30	114	17	92	13,3	26,2	1	0
Go8-2505	2	30	4,9	45	131	12	88	16,9	27,0	0	0
Go8-2608	2	30	4,5	39	85	23	73	14,0	25,7	0	0
Go8-3035	2	30	4,6	45	91	19	83	13,4	25,2	0	0
Go8-3167	3	30	3,5	80	129	13	92	16,6	23,9	1	0
Go8-3255	3	30	5,1	43	106	10	106	11,7	23,3	1	0
G11-1301	2	25	4,7	15	84	8	85	9,9	24,1	1	0
LSD 5 %			0,9	17	17(717)	8	8	2,0	1,1	4	3
Antall felt			12	12	11	11	11	11	12	4	4

¹⁾ Sentralnekrose²⁾ Rust

verdier av reduserende sukkerarter. Sukroseinnholdet ved høstetidspunktet og innholdet av asparaginsyre (i tillegg til noen andre aminosyrer) spiller en viktig rolle, da sukrose under lagring vil omdannes til de reduserende sukkerarter glukose og fruktose. Et høyt sukrose innhold danner altså potensiale for høyt innhold av reduserende sukkerarter og dermed høyt AcA-innhold og mørkfarging ved fritering.

For chipssorter som skal langtidslagres er det en fordel at de kan lagres ved lavere temperatur enn 8 °C og likevel beholder lys chipsfarge og lavt AcA-innhold. De fleste sortene har meget bra chipsfarge ved 8 °C (tabell 2). Ingen av sortene hadde spesielt dårlig chipsfarge, men etter 6 °C lagring var det flere av sortene som ikke hadde akseptabel chipsfarge. De halvtidlige sortene Berle og Lady Rosetta var mørkest etter 6 °C lagring, mens Lady Britta,

P03-19-21, Go8-2438 og Go8-3035 alle hadde fin chipsfarge selv etter 6 °C langtidslagring.

For friterte potetprodukter er det satt anbefalte maksimale grenser for innhold av AcA-innhold i ferdigproduktene. For potetchips er grensa i Norge satt til 750 mikrogram/kg ferdigvare. I forsøkene her ble det analysert for predikerte AcA 2016-19 for totalt 12 felt. Erfaringer så langt har vist at partier som viste høye AcA-verdier ved årsskifte, kunne få lavere verdi rett etter høsting («ferskvare»). De absolute verdiene som presenteres i tabell 2 gir et bilde av sortsforskjellene. Det er viktig å være klar over at uttakstidspunkt og oppbevaring av prøvene har variert noe mellom de ulike åra.

Go8-3167 (gir rødmarmorert chips, se bilde 1) og Go8-3255 (gir blåmarmorert chips, se bilde 1) hadde begge høye AcA-verdier, mens Kiebitz, P03-19-21 og



Bilde 1. Chipsprøver av fra venstre P03-19-21, G08-3167 og G08-3255. Foto: Per J. Møllerhagen.

G08-2608 lå lavest av de prøvde sortene. Dersom det skal satses på G08-3167 og G08-3255, vil det være viktig å dokumentere at innholdet er lavt nok i ferdigvaren.

Groing på lager

I chipsfeltene ble det registrert mm groe (tabell 2) og knollfasthet (ikke vist) ved 8 °C lagring fram til mars/april.

P02-18-66, P03-19-21 og Kiebitz grodde minst, mens G08-3035, G08-3167 og Berle grodde mest. L. Claire og Saturna hadde bare 6 mm groe etter 6 mnd. lagring ved 8 °C. Ved 6 °C fant vi mindre forskjeller mellom sortene (ikke vist) og groinga var mer beskjeden.

Antigromidler benyttes i dag ved langtidslagring av chipspotet. Dette for at knollene ikke skal gro for mye. Dersom en kunne lagre chipspotetene ved 6 °C i stedet for 8 °C, så ville behovet for antigromidler bli mindre. Forutsetningen er at chipsfargen ikke svekkes og at innholdet av AcA holder seg på akseptabelt nivå ved lave lagringstemperaturer. Det jobbes med å finne erstattinger for det mest benyttede antigromiddelet, da dette skal fases ut fra og med sesongen 2020. Dette aktualiser behovet for å bruke chipsorter som kan langtidslagres på lavere temperaturer enn det som er vanlig i dag.

Respons på nitrogen gjødsling

På NIBIO Apelsvoll har det vært gjødslingsforsøk med chipssortene i 2018–19. Det ble gitt 4 kg N/daa i tillegg til grunnjødslinga som var 10 kg Nitrogen. Gjødseltypen var Fullgjødsel® 12-4-18 både som grunnjødsling og tilleggsgjødsling. Tilleggsgjødsla

ble gitt ved ca. 15 cm ris, dvs. ei uke før slutthyping. Det ble vannet etter behov.

Responsen av tilleggsgjødslinga på totalavlinga var: Lady Claire +750 kg/daa, Kiebitz +450 kg, Pirol +700 kg (kun ett år), P02-18-66 +1000 kg (kun ett år), P03-19-21 +750 kg, G08-2438 +600kg (kun ett år), G08-3167 +600 kg og G08-3255 + 650 kg/daa.

Tørrestoffinnholdet ble mest redusert for sortene (opptil 1,8 %-enheter) som i utgangspunktet hadde det høyeste innholdet, mens de med lavest innhold kun fikk en reduksjon på ca. 0,5 %-enheter ved den sterkere gjødslinga.

Chipsfargen og predikert AcA-innhold ble lite påvirket, men det var en tendens til noe svakere chipsfarge ved den sterkeste gjødslinga.

Konklusjon

Alle sortene bortsett fra noen av de nyeste krysninngene ga høyere avling enn målestokksorten Lady Claire. Taurus og P02-18-66 gjør det avlingsmessig svært bra og hadde sammen med Kiebitz størst andel >60 mm (ikke vist). Kiebitz ansetter omtrent like mange knoller pr. plante som Lady Claire, og bør settes på 25 cm for å få utnyttet sitt potetsialet. For storfallen avling er en ulempe fordi chipsflakene blir store, og det blir problemer med å få nok gram ferdigvare i posene. Dette kan motvirkes ved å sette tettere (22–25 cm), slik at andelen i verdifaksjonen 40–60 mm øker.

Generelt er tørrestoffinnholdet i chipssorter høyt (>23 %), og ofte høyere i forsøksfeltene enn det en finner i praksis. For høyt tørrestoffinnhold kan gi for tørr og hard chips. I følge chipsfabrikkene er det ei smertegrense på 26–27 % tørrestoffinnhold. Sorter som blir tidligere modne og har et høyt tørrestoffinnhold er en stor fordel for fabrikkene for å sikre chipskvaliteten og et stort utbytte av råvaren. Kiebitz og G08-2438 er gode eksempler på dette.

Lady Claire og P03-19-21 responderte med høyest økte avlinger ved å tilleggsgjødsle med 4 kg nitrogen/daa. P02-18-66, G08-2438 og Pirol responderte også meget godt på tilleggsgjødslinga det ene året de var med.

Saturna og P03-19-21 hadde mest rust, nekroser og kolv. Rustresistens for nye sorter er meget viktig, da vi har få gode mottiltak å sette inn i svake sorter. De

Tabell 2. Potetsorter til chipsproduksjon Østlandet 2016–2019. 9 er lysest chipsfarge. Middell for 12 felt

Sort	Antall år	Chipsfarge 8°C ¹ 1–9	Chipsfarge 6°C ² 1–9	Chipsfarge 8°C ² 1–9	Groer etter 6–7 mnd. v/8 °C mm	AcA- innhold ³
L. Claire	3	7,7	6,4	7,3	6	125
Bruse	3	7,4	5,9	7,0	21	323
Kiebitz	1	7,8	5,8	5,6	17	217
L. Britta	2	6,5	6,1	6,3	23	621
Pirol	1	7,0	-	-	-	654
Saturna	3	6,6	5,2	5,9	6	589
Taurus	3	6,2	5,7	6,3	20	737
Berle	1	7,6	4,5	5,3	47	693
L. Rosetta	1	6,7	4,7	5,4	18	377
P02-18-66	3	7,0	4,9	6,2	12	362
P03-19-21	3	8,1	6,1	6,9	20	152
G08-2438	2	7,5	6,2	7,0	27	363
G08-2505	2	7,0	5,2	5,3	30	635
G08-2608	2	7,5	5,5	7,0	31	233
G08-3035	3	8,1	6,2	6,9	73	366
G08-3167	2	5,8	5,0	5,8	46	973
G08-3255	3	6,8	5,5	6,0	24	885
G11-1301	2	8,0	5,1	6,3	32	258
LSD 5 %		1,3	1,3	0,7	4,8	186
Ant. felt		12	9	9	9	12

¹Vurdert etter fritering i desember ved 8°C lagring. Middell for 2016–19

²Vurdert etter fritering i mars/april ved 6°C og 8°C lagring. Middell for 2016–18

³Predikert akrylamidinnhold (mikrogram/kg ferdigvare) 2016–19

øvrige nyeste krysningene var alle meget sterke mot rust i 2016–19.

Ut i fra en totalvurdering av både avlinger, indre og ytre kvalitet, chipskvalitet og lagring er Kiebitz, G08-2438, P02-18-66 og P03-19-21 de beste chipssortene. G08-2608 ser også lovende ut. G11-1301 har noe lave avlinger, men fin chipskvalitet. De fargerike sortene G08-3255 og G08-3167 hadde relativt lavt tørrstoffinnhold og høyt AcA-innhold. Chipsfargen er derimot bra i sortene. G08-3167 hadde høye avlinger og meget bra knollansett.

En viktig faktor er at det settes absolutte krav til akrylamidinnhold (AcA) i ferdigvaren. Maarud har målt predikert AcA-innhold i disse forsøka og i sin produksjon fra og med 2015. Det har resultert i utfasing av Saturna som chipspotet og at andre sorter også er tatt ut. Resultatene fra forsøka her viser at noen av de nyere sortene vil bli krevende å få lavt nok i verdi. AcA-innholdet kan påvirkes i prosessering i fabrikk. Lagringstida etter høsting vil også påvirke AcA-innholdet. Det er som oftest lavest AcA-innhold i chipsen rett etter høsting, sammenlignet med vinterproduksjon av samme parti.