

Erfaringer med nye vækststandsningemetoder af kartofler 2023

Rapport fra KMC Agro

Brande, d. 15. november 2023





Indhold

Baggrund	3
Resultater	3
Blad- og stængelnedvisning.....	4
Genvækst.....	6
Skindfasthed	7
Blotlagte knolde og mekaniske skader	7
Vurdering og videreudvikling	10
MSR Crown Crusher.....	10
Envodan gasbrænder.....	10
Status	11
Appendiks	12



Baggrund

Der kom endelig en godkendelse til anvendelse af Mizuki til nedvisning af kartofler i forsommeren 2023 med en maksimal anvendelse af 2 x 2 l Mizuki pr. ha, dog maksimalt 2 l Mizuki pr. ha efter aftopning. Dette gav fornyet usikkerhed omkring vækststandsning af kartofler med aftopning og Mizuki, da den begrænsede dosering med 2 l Mizuki pr. ha efter aftopning ikke har været afprøvet i Danmark. Samtidig er nedvisningsmidlet Reglone ikke længere er godkendt, og var på dispensation i 2023 i udvalgte kartoffeltyper. Derfor har disse demonstrationer til formål at undersøge effekten af forskellige mekaniske og termiske vækststandsningemetoder i kartofler med eller uden top.

I Danmark er der behov for lagring af mange typer kartofler, lige fra korttidslagring af stivelseskartofler til langtidslagring af lægge, spise- og proceskartofler. Skal kartofler lagres i mere en 4-6 uger, er der behov for en effektiv vækststandsning, for at opnå lagerfaste kartofler. En effektiv vækststandsning reducerer risikoen for skader, knoldskimmel og overførsel af virus via bladlus, og generelt mindre modtagelighed for svampe-, virus- og bakteriesygdomme, og dermed råd på lager.



Figur 1 Placering af markdemonstrationer 2023

KMC har koordineret og indsamlet data fra i alt 28 demonstrationer i samarbejde med demoværterne, Envodan og MSR Plant Technology, se Figur 1.

Demonstrationerne er udført hos lægge- og stivelseskartoffelproducenter, og der skal lyde en speciel tak til værterne. Demonstrationerne er lavet i storskala, hvor der er overkørt fra 1-2 ha op til hele marker.

Resultater

Der er ikke anvendt den samme plan til alle demonstrationer, og demonstrationerne er lavet i forskellige sorter og jordtyper uden gentagelser. Men demonstrationerne har derimod haft fokus på at køre over et større sammenhængende areal, for bedre at kunne bedømme vækststandsningseffekt, genvækst, grønne og beskadiget kartofler, men lige så vigtigt at få et bedre indtryk af maskinerne i forhold til forager, kørespor, kapacitet etc.



På tværs af demonstrationerne har følgende metoder og løsninger været afprøvet.

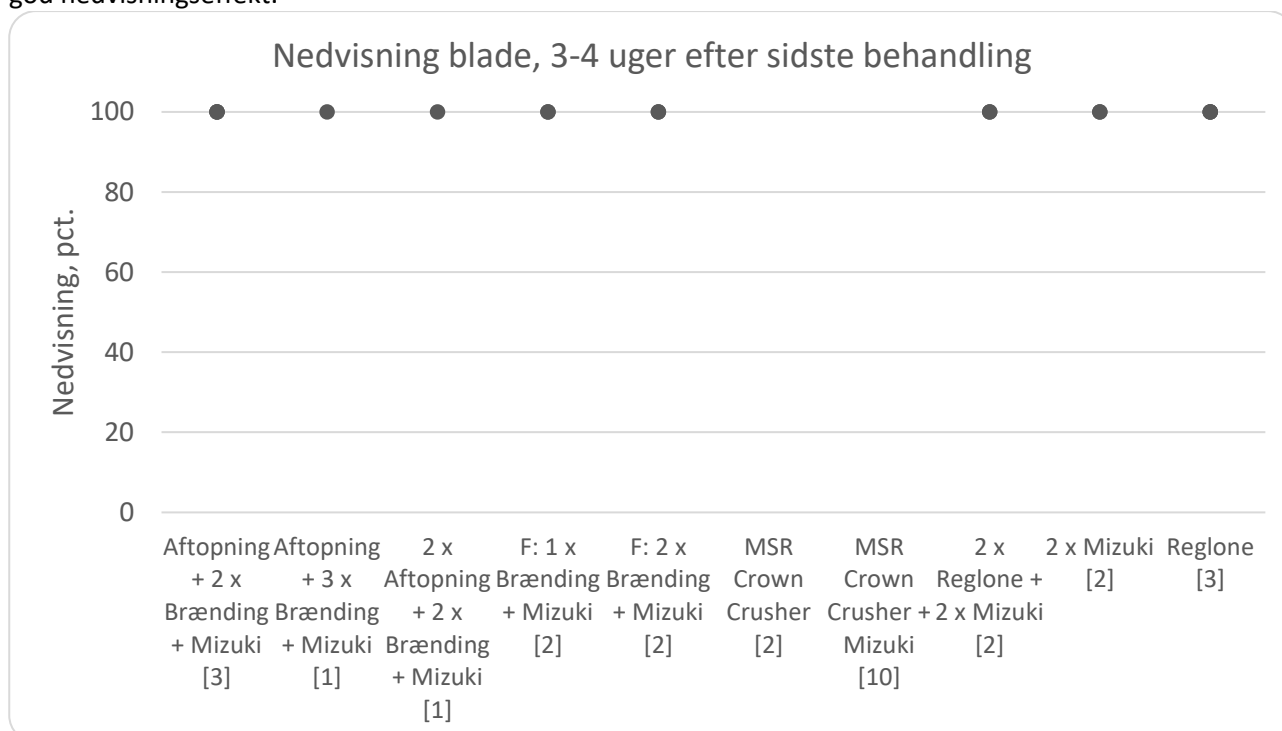
- Aftopning + 2 x Brænding + Mizuki
- Aftopning + 3 x Brænding + Mizuki
- 2 x Aftopning + 2 x Brænding + Mizuki
- F: 1 x Brænding + Mizuki
- F: 2 x Brænding + Mizuki
- MSR Crown Crusher
- MSR Crown Crusher + Mizuki
- 2 x Reglone + 2 x Mizuki
- 2 x Mizuki
- Reglone

MSR Crown Crusher kan køre direkte i kartofler med grøn top, og standser væksten ved at flosse og knuse stænglerne ved jordoverfladen med 2 vandretroterende og savtakkede tandhjul, som drives med forskellig hastighed. Toppen kan vælges at spredes bredt ud, efterlades oven på kammen eller imellem kammene. Stængelløft hæver nedsunket top, som giver en bedre flosning og knusning, og højere kørehastighed.

Envodan gasbrænder fungerer bedst med en foran gående aftopning, hvis der er meget top. Nogle erfaringer viser, at saftspændte planter er nemmere at overføre effekten til, da saften er med til at give en dampeffekt. I år er der også brændt på fuld top, for at vurdere effekt på nedvisning af blade. Der skal brændes efter behov, og følges op inden der er nyvækst, ligesom man vil gøre ved anvendelse af Reglone.

Blad- og stængelnedvisning

I Figur 2 er resultaterne vist for procent bladnedvisning. Der er alene lavet registreringer af effekten ved aftopning og gasbrænding og hvor Reglone eller Mizuki er anvendt til nedvisning. Der har generelt været en god nedvisningseffekt.

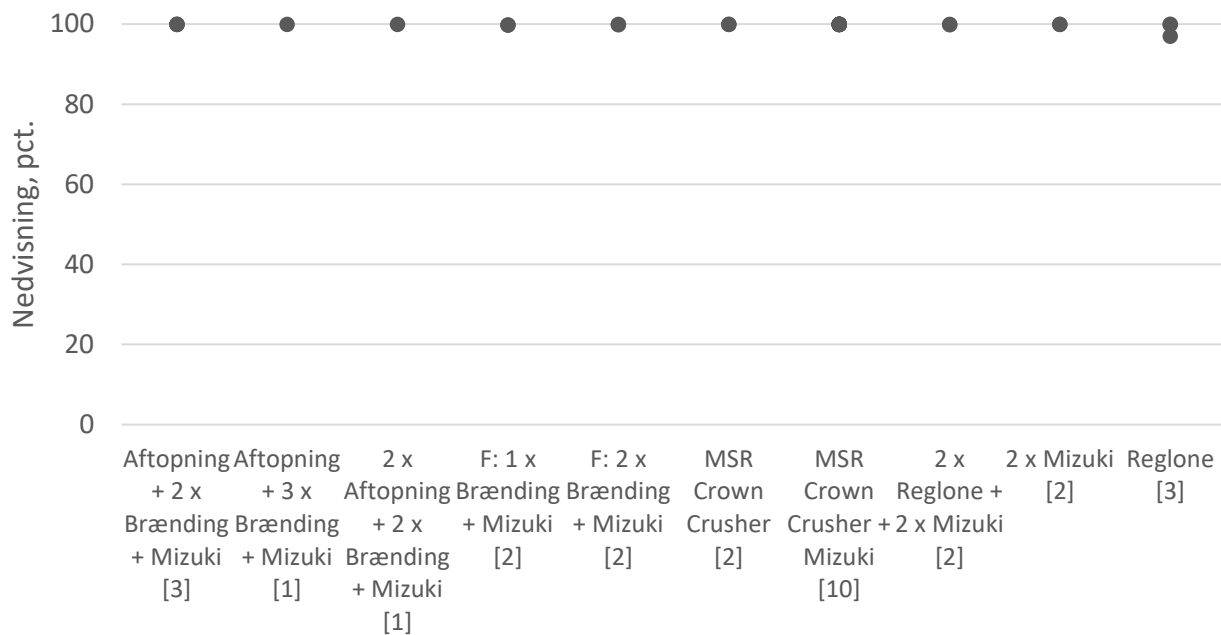


Figur 2 Nedvisning af blade 3-4 uger efter sidste behandling. Tal i [] viser antal demonstrationer.

I Figur 3 er resultaterne for procent stængelnedvisning vist. Der har i de observerede demonstrationer været god effekt på tværs af løsningerne, og på Foto 1 ses effekten af aftopning + 2 x gasbrænding i Ydun. Ved de mekaniske løsninger har der også været god effekt på stængelnedvisning ved aftopning + Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher.



Nedvisning stængler, 3-4 uger efter sidste behandling



Figur 3 Nedvisning af stængler 3-4 uger efter sidste behandling. Der har været god effekt på stængelnedvisning af både de mekaniske, termiske og kemiske løsninger. Tal i [] viser antal demonstrationer.



Foto 1 Ydun vækststandset med aftopning og 2 x gasbrænding. Der er fulgt op med 2 l Mizuki af forsigtighedsprincip. Foto fra 14/9-23 taget af Kristian Elkjær, KMC.



Genvækst

Genvæksten er vurderet 3-4 uger efter sidste behandling, og resultaterne er vist i Figur 4. De kemiske nedvisningsløsninger har i disse demonstrationer næste opnået total nedvisning uden genvækst i sorterne Verdi, Stratos og Ydun, hvor der har været mindre en 1 pct. genvækst.

MSR Crown Crusher har været afprøvet i sorterne Kuras, Folva, Kiebitz, Ydun, Lady Britta, Lady Rosetta, Fontane, Fyone, Nofy, Royal og Verdi. Der har været kørt med 2 forskellige maskiner fra MSR, en 4-rækket og en 6-rækket Crown Crusher begge med stængelløft. Det 4-rækkede setup har primært været anvendt til læggekartofler, hvor der er sat en stængelhøjde på ca. 5 cm, som efterfølgende er behandlet med Mizuki. Dette for at reducere risikoen for blotlagte og beskadigede knolde. Det andet setup er anvendt i vækststandsning af pulverkartofler uden efterfølgende behandling.

Det er generelt lykkedes at vækststandse uden nævneværdig genvækst, og i 9 af 12 demonstrationer er der under 1 pct. genvækst, se Foto 2. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Der er optalt henholdsvis 8, 12 og 2 pct. genvækst i sorterne Fontane, Fyone og Nofy på samme lokalitet, hvilket kan skyldes kartoffelplanterne ikke har været vendt og klar til vækststandsning.

Det er ikke lykkedes at få afprøve båndsprøjteudstyr i forbindelse med kørsel med MSR Crown Crusher i år, men er fortsat en mulighed som ønskes testet.



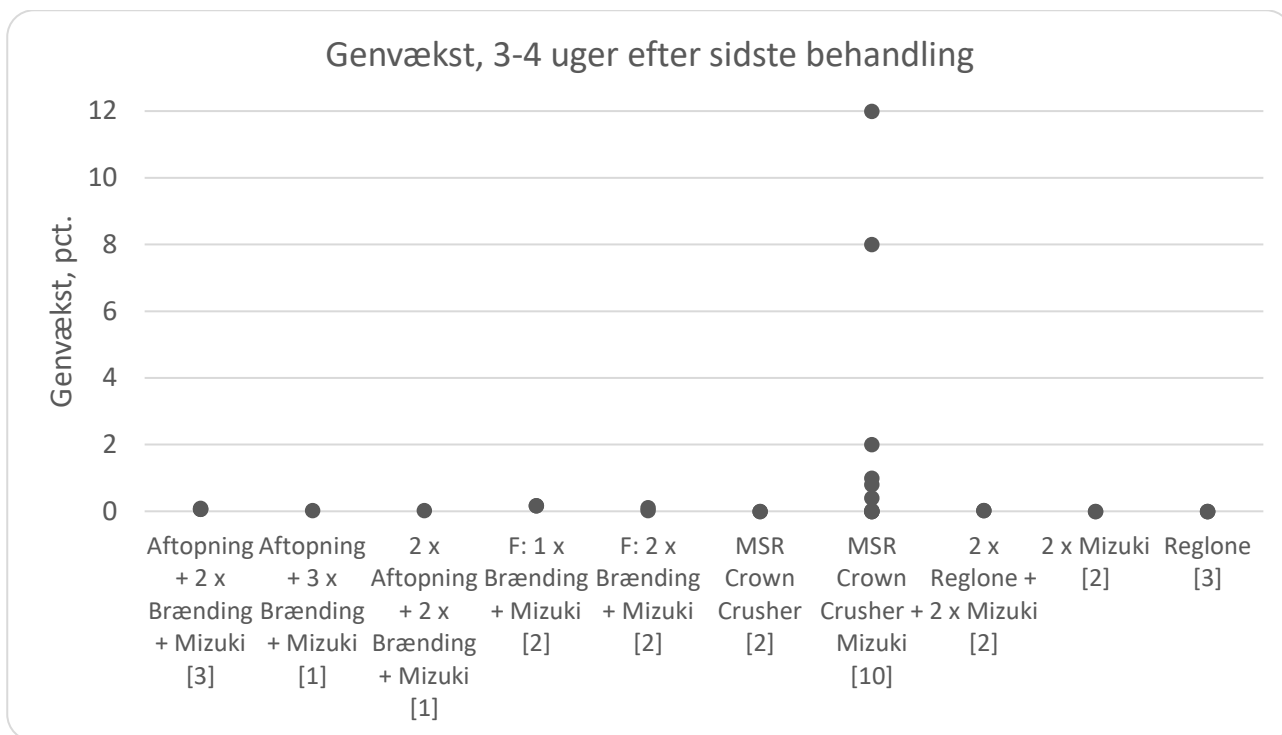
Foto 2 Ydun vækststandset med MSR Crown Crusher med stængelløft. Fin vækststandsning, og kun få blotlagte knolde. Foto fra 24/8-23 taget af Kristian Elkjær, KMC.

Brænding med Envodan med foran gående aftopning er lykkedes rigtig godt i Ydun og Stratos, og begge sorter var vendt i farven og klar til vækststandsning. Det er lykkedes at holde genvæksten på et lavt niveau under 1 pct., uanset sort, om der er brændt 2 eller 3 gange eller aftoppet 2 gange. Der blev efterfølgende fulgt op med Mizuki af forsigtighedsprincip.

I år er gasbrænderen også anvendt på hel top uden foran gående aftopning, for at se om gasbrænding kan lukke kartoffeltoppen op, således det efterfølgende er muligt at behandle med Mizuki. I disse demonstrationer er det lykkedes på højde med aftopning og gasbrænding, men der kan især være problemer ved væltet top, hvor gasbrændingen kan have svært ved at få fuld effekt.

I sidste års demonstrationer blev der afprøvet aftopning + gasbrænding, og efterfølgende behandle med Mizuki. Det var bl.a. med tanke i at gasbrænding måske kan lukke de åbne sår, så smitteoverførsel med fx sortben minimeres, og det var usikkert om effekten af Mizuki blev nedsat pga. den foran gående brænding.

I år er det igen vist, at der kan aftoppes og gasbrændes, og efterfølgende følges op med Mizuki. Der er fortsat ikke kommet nogen afklaring af, om og hvor meget aftopning kan sprede sortben, og om gasbrænding har en reducerende effekt herpå.



Figur 4 Procent genvækst efter Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Tal i [] viser antal demonstrationer.

Skindfasthed

Der er i år alene vurderet skindfasthed i marken, og på bedømmelsestidspunktet 3-4 uger efter vækststandsning, har der ikke været nævneværdig forskel mellem sorter og metoder.

Blotlagte knolde og mekaniske skader

Der er optalt antal blotlagte knolde 3-4 uger efter sidste behandling, se Figur 5. Kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning har givet få blotlagte knolde, hvor kammen var begyndt at skride ned. Ved de mekaniske vækststandsningssløsninger er forekomsten af blotlagte knolde ikke steget i år, og er på niveau med kemisk nedvisning.

Aftopning + gasbrænding er i år anvendt i forskellige kombinationer, men fælles for dem er at der har været få blotlagte knolde, så kan komme ved kørsel i rækkerne, se Foto 3.

MSR Crown Crusher er i år igen anvendt fortrinsvis uden dæktallerkner, for at se på hvordan maskinen trykker på kamsider mm. Der er åbent mere op for elementet, for derved at trykke mindre på kamsiderne, hvilket har reduceret antallet af blotlagte knolde, se Foto 4.

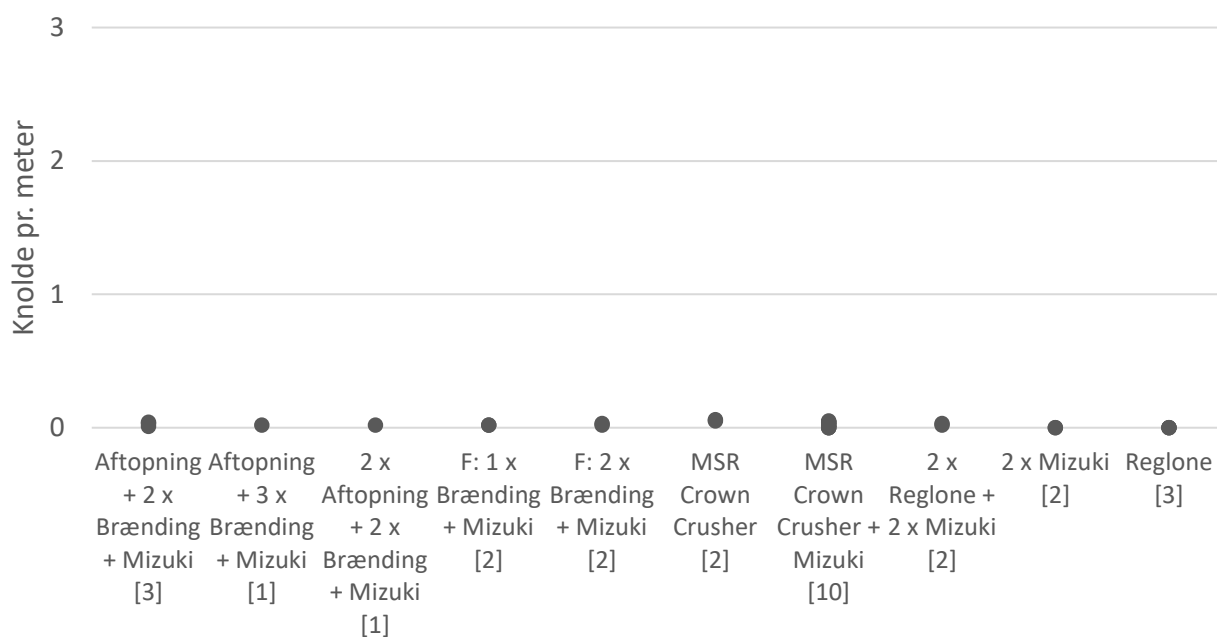


Foto 3 Blotlagte knolde efter Aftopning + gasbrænding i Ydun på JB1. Foto fra 14/9-23 taget af Kristian Elkjær, KMC.



Foto 4 Blotlagte knolde efter MSR Crown Crusher i Ydun på JB2. Foto fra 24/8-23 taget af Kristian Elkjær, KMC.

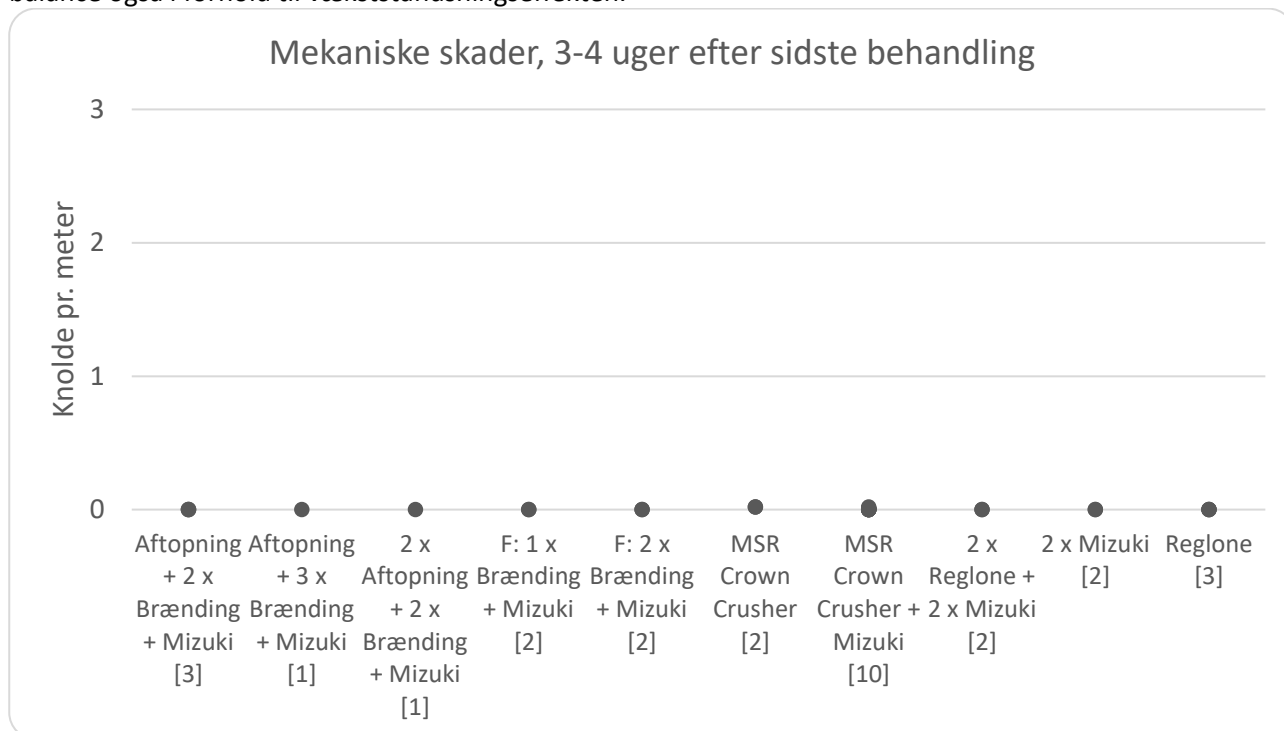
Blotlagte knolde, 3-4 uger efter sidste behandling



Figur 5 Antal blotlagte knolde efter Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Ved en rækkeafstand på 75 x 90 cm svarer 2 knolde pr. meter til ca. 15 hkg kartofler pr. ha. Tal i [] viser antal demonstrationer.



Der er også vurderet mekaniske skader af knolde, hvor resultaterne fra de senere år har vist, at risikoen stiger med jordkontakten. I år er arbejdet med MSR Crown Crusher bl.a. fokuseret på at undgå beskadigelser, og det er lykkedes i højere grad ved også at løfte knusningspunktet. Dette er selvfølgelig en balance også i forhold til vækststandsningseffekten.



Figur 6 Antal knolde med mekaniske skader efter Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Ved en rækkeafstand på 75 x 90 cm svarer 2 knolde pr. meter til ca. 15 hkg kartofler pr. ha. Tal i [] viser antal demonstrationer.



Vurdering og videreudvikling

Der skal mere fokus på at udvikle dyrkningssystemer, som passer til de mekaniske løsninger. Det gælder bl.a. forager, sprøjtespor, læggedybde, kamstørrelse, hypning, ukrudt etc. Der er behov for at belyse risikoen ved at efterlade genvækst og frilagte knolde. Det gælder både med hensyn til sortben, råd, frasortering, skimmel og knoldskimmel.

Derudover er der overvejelser omkring kørespor og forager, hvordan de skal håndteres. Skal de optages og lagres separat, bør de afsættes til et andet formål med et økonomisk tab til følge. Hvis der ikke sættes kartofler i fx kørespor og forager, vil der blot blive nye problemer med vækststandsning af kartofler i de yderste rækker, hvor der ikke er konkurrence af andre kartofler, og mere lys og gødning til rådighed.

MSR Crown Crusher

Der har været gode effekter ved årets demoer af MSR Crown Crusher alene, eller MSR Crown Crusher fulgt op med en behandling med Mizuki. I enkelte tilfælde har der været mere end 1 pct. genvækst. Udviklingen af et nyt stængelløfts-system har generelt forbedret maskinen, så den kan køre i langt de fleste sorter, også selvom stænglerne er faldet sammen mellem rækkerne.

Der har været fokuseret på at reducere antallet af blotlagte og beskadigede knolde, bl.a. ved at fjerne mere tryk fra kamsider og løfte knusningshøjden. Ophypning af jord kan overvejes i situationer, hvor der er fugtigt jord. Dette har i tidligere års afprøvning vist at give færre blotlagte knolde.

Toppen kan efterlades bredspredt, på toppen eller imellem kammene, og når toppen efterlades imellem kammene, giver det kun i begrænset omfang anledning til genvækst, selv om det kan være regnfuldt og toppen dækkes af lidt jord. Effekten på toppen er bedst, hvis det er tørt umiddelbart efter at der er kørt med MSR Crown Crusher.

Der er fortsat et arbejde i at afprøve maskinen, under hvilket forudsætninger knusningshøjden med fordel kan hæves, og der efterfølgende kan behandles med Mizuki, og hvor MSR Crown Crusher kan køre med den normale (lave) knusningshøjde. Der skal fortsat være fokus på at køre så skånsomt som muligt, for at efterlade kammen så intakt som muligt, med så få blotlagte og beskadigede kartofler.

Der var ønske om at afprøve båndsprøjteudstyr monteret på MSR Crown Crusher, hvilket ikke er lykkedes at teste i tilstrækkeligt omfang i 2023.

Envodan gasbrænder

Envodan gasbrænder har i år været testet i Ydun og Stratos, generelt med udmærket resultat. Gasbrænding har den fordel, at der kan køres flere gange, hvilket der også er behov for, især hvis kartoflerne ikke er afmodnet nok. I de tilfælde skal der køres flere gange med få dages mellemrum, og man kan ikke afvente og se, om der kommer genvækst. Hvis kartoflerne begynder at skyde igen, er det meget svært at stoppe med gasbrænding.

I år er der fulgt op på sidste års afprøvning, om aftopning + gasbrænding kan følges op med Mizuki. Det er lykkedes at få en god og effektiv vækststandsning igen i år ved denne kombination.

I 2023 er der yderligere afprøvet, om gasbrænding alene kan anvendes til at åbne kartoflerne op, så der efterfølgende kan behandles med Mizuki på stænglerne. Der har været god effekt ved denne kombination, men der kan måske være udfordringer, hvor kartoffeltoppen har smidt sig, hvor effekten af gasbrænding bliver reduceret. Denne løsning skal afprøves igen i 2024.



Status

Der er et potentiale ved mekanisk og termisk vækststandsning, og med baggrund i årets demonstrationer, er det meste lykkedes tilfredsstillende.

Ved årets demonstrationer har der generelt været begrænset med genvækst, og mindre end 2022, hvilket afspejler årsvariationerne. I få demonstrationer har genvæksten været for stor, som sandsynligt skyldes for stor næringsstofforsyning, så kartoflerne ikke har været klar til vækststandsning. Der er i år arbejdet med de mekaniske- og termiske vækststandsningemetoder, for at finde muligheder for at behandle mulig genvækst fx med Mizuki. Dette arbejde skal fortsætte i det kommende år, for også at belyse årsvariationernes betydning for efterbehandling med fx gasbrænding eller Mizuki.

Genvækst er et problem i forhold til smittespredning af sygdomme, og spredning forværres under optagning og indlagring, hvis knoldene ikke er lagerfaste. Det kan føre til råd på lager og derfra kassation af lagerkartoflerne.

Det er i år lykkedes at reducere andelen af blotlagte og beskadigede kartofler betragteligt, så det i demonstrationerne har været på niveau med kemisk nedvisning. Blotlagte og beskadigede knolde er et kvalitetsproblem, der skal reduceres mest muligt, da det giver ekstra frasorteringsomkostninger, og kan føre til kassation.

De termiske- og mekaniske vækststandsningemetoder skal afprøves på flere jordtyper, specielt jorde med ler og markvariation, for at teste deres robusthed. Under disse vilkår vil det også være muligt at teste efterbehandlingsmulighederne med gasbrænding, Mizuki eller andre løsninger.

Mekanisk vækststandsning vil føre til et ændret køremønster i kartoffelmarkerne, som vil give udfordringer i forager, kiler, yderrækker og med kørsel i kartoffelrækkerne. Dykningskoncepter under disse vilkår skal belyses i forhold til kvalitet, udbytte og økonomi.

Det er vigtigt at bemærke, at data og billeder, der indgår i dette notat, medtager en status frem til primo november.

Med venlig hilsen

KMC Agro



Appendiks

Demonstrationsforsøg KMC 2023

Metoder	Sort	Nedvisning, pct. stængler	Genvækst, pct.	Blotlagte kartofler, knolde/m	Mekan.skader, knolde/m	Skinfasthed, index	Bemærkninger
1. F: 2 x Brænding + Mizuki	Stratos	99,90	0,03	0,0	0,0	1	
2. 2 x Reglone + 2 x Mizuki	Stratos	99,90	0,03	0,0	0,0	1	
3. 2 x Mizuki	Verdi	100,00	0,00	0,0	0,0	1	Pulverkartofler
4. Reglone	Verdi	100,00	0,00	0,0	0,0	1	Pulverkartofler
5. 2 x Mizuki	Verdi	100,00	0,00	0,0	0,0	1	Pulverkartofler
6. Reglone	Verdi	100,00	0,00	0,0	0,0	1	Pulverkartofler
7. Reglone	Verdi	97,00	0,00	0,0	0,0	1	Pulverkartofler
8. Aftopning + 2 x Brænding + Mi: Ydun	Ydun	100,00	0,06	0,0	0,0	1	
9. Aftopning + 3 x Brænding + Mi: Ydun	Ydun	100,00	0,03	0,0	0,0	1	
10. Aftopning + 2 x Brænding + Mi: Ydun	Ydun	100,00	0,06	0,0	0,0	1	
11. 2 x Aftopning + 2 x Brænding + Ydun	Ydun	100,00	0,03	0,0	0,0	1	
12. Aftopning + 2 x Brænding + Mi: Ydun	Ydun	100,00	0,09	0,0	0,0	1	
13. F: 2 x Brænding + Mizuki	Ydun	100,00	0,11	0,0	0,0	1	
14. F: 1 x Brænding + Mizuki	Ydun	99,80	0,17	0,0	0,0	1	
15. F: 1 x Brænding + Mizuki	Ydun	99,80	0,17	0,0	0,0	1	
16. 2 x Reglone + 2 x Mizuki	Ydun	100,00	0,03	0,0	0,0	1	
17. MSR Crown Crusher + Mizuki	Kuras	100,00	0,40	0,0	0,0	1	
18. MSR Crown Crusher + Mizuki	Folva	100,00	0,00	0,0	0,0	1	
19. MSR Crown Crusher + Mizuki	Kiebitz	100,00	0,00	0,1	0,0	1	
20. MSR Crown Crusher + Mizuki	Ydun	100,00	0,80	0,0	0,0	1	
21. MSR Crown Crusher + Mizuki	Lady Britta	100,00	0,00	0,0	0,0	1	
22. MSR Crown Crusher + Mizuki	Lady Roset	100,00	0,03	0,0	0,0	1	
23. MSR Crown Crusher + Mizuki	Fontane	100,00	8,00	0,0	0,0	1	
24. MSR Crown Crusher + Mizuki	Fyone	100,00	12,00	0,0	0,0	1	
25. MSR Crown Crusher + Mizuki	Nofy	100,00	2,00	0,0	0,0	1	
26. MSR Crown Crusher + Mizuki	Royal	100,00	1,00	0,0	0,0	1	
27. MSR Crown Crusher	Verdi	100,00	0,00	0,1	0,0	1	Pulverkartofler
28. MSR Crown Crusher	Verdi	100,00	0,00	0,1	0,0	1	Pulverkartofler

Der er bedømt nedvisning og genvækst på 100 meter række. Blotlagte og skadede kartofler er bedømt på 100 meter række. Skindfasthed, index: 1-5. 1 helt skindfast



Ydun på JB1 efter aftopning + gasbrænding og Mizuki, foto 14/9-23 taget af Kristian Elkjær, KMC



Ydun på JB4 efter Envodan gasbrænder og Mizuki på fuld top, foto 14/9-23 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB2 efter MSR Crown Crusher og Mizuki, foto 24/8-23 taget af Kristian Elkjær, KMC



Ydun på JB2 efter MSR Crown Crusher og Mizuki, foto 24/8-23 taget af Kristian Elkjær, KMC

