

Gjødslingsstrategier i havre. Resultater fra sesongen 2021

Annbjörg Øverli Kristoffersen

NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll

annbjorg.kristoffersen@nibio.no

Havre er en god vekst å ha med i omløp med bygg og hvete. Det var generelt god kvalitet på havren i 2021. Norsk havre kan dekke hele behovet for mathavre i sesongen 2021/2022 (Felleskjøpet 2021). I motsetning til i hvete er det ikke absolutte kvalitetskrav for havre som brukes til mat. Kravene tilpasses til en viss grad til kvaliteten av havren den aktuelle vekstsesongen.

Havre regnes som en nøysom kornart. Den stiller mindre krav til både jordsmonn, værforhold, gjødsling og sprøyting enn både bygg og hvete. Den har god konkurransevne mot ugras og er generelt lite utsatt for sykdommer, bortsett enkelte år og områder hvor *Fusarium* kan være en utfordring. Siden angrep av *Fusarium* kan føre til dannelse av mykotoksiner, har det i flere år vært stort fokus på tiltak for å unngå *Fusarium*-angrep i havre. Havren analyseres for innhold av mykotoksinet DON, og høye verdier fører til prisreduksjon, og i verste fall til vraking av kornet. Det er forskjeller på sorter hvor mottakelige de er for *Fusarium*. Undersøkelser av sorter i verdiprøvningsfeltene har vist at Vinger har god resistens mot *Fusarium*, og et lavt innhold av mykotoksinet DON (Hofgaard *m.fl.* 2020).

Verdiprøving av havre de siste årene har vist at avlingsnivået for havre ligger mellom 500-700 kg korn/daa. Resultatene viser at det er variasjoner mellom sortene, og også store årsvariasjoner. Dagens gjødslingsnorm til havre tilsier 11,1 kg N/daa, 1,75 kg P/daa og 6 kg K/daa til 500 kg korn/daa, forutsatt at P-AL ligger mellom 5-7 og at halmen beholdes på jordet. I forsøksserien presentert her,

blir ulike gjødslingsstrategier til havre undersøkt. Ulike tidspunkt for delgjødsling blir sammenlignet med å gi alt nitrogenet på våren. Hensikten med forsøksserien er å skaffe til veie nye resultater for å kunne oppdatere gjødslingsstrategiene i havre. Prosjektet er blitt gjennomført i nært samarbeid med Norsk Landbruksrådgiving, og finansiert av Yara Norge og KU-midler som NIBIO disponerer.

Materiale og metoder

I 2021 ble det gjennomført 5 gjødslingsforsøk i havre (tabell 1), fire på Østlandet og ett i Trøndelag. Alle feltene ble sådd med sorten Vinger. Feltene ble behandlet som åkeren rundt når det gjaldt sprøyting mot ugras, sopp og vekstregulering.

Forsøksplanen er vist i tabell 2. Ledd 1 ble kun gjødslet med P og K for å få et mål på jordas mineraliseringspotensiale. Ledd 2-10 ble gjødslet med 10 kg N/daa på våren, og deretter 2, 4 eller 6 kg N/daa som delgjødsling. Delgjødslingene ble gjennomført ved begynnende busking (Z 21), begynnende strekking (Z 31-32) eller flaggbladutvikling (Z 37-39). Ledd 11, 12 og 13 fikk alt nitrogen tilført om våren, henholdsvis 10, 12 eller 14 kg N/daa.

Tabell 1. Sådato, datoer for delgjødsling, høstedato og forgrøde for forsøksfeltene sommeren 2021

| Sted | Sådato | 1. delgj. dato | 2. delgj. dato | 3. delgj. dato | Høstedato | Forgrøde |
|----------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------|----------|
| Årnes | 2. mai | - | 9. juni | 23. juni | 24. aug. | bygg |
| Roverud | 25. mai | 20. juni | 29. juni | 5. juli | 14. sept. | bygg |
| Ridabu | 29. april | 7. juni | 14. juni | 21. juni | 1. sept. | bygg |
| Toten | 27. april | 31. mai | 7. juni | 17. juni | 20. aug. | vårhvete |
| Stjørdal | 10. mai | 3. juni | 8. juni | 22. juni | 7. sept. | bygg |

Tabell 2. Forsøksplan. Tilført kg N/daa på våren, ved begynnende busking, ved begynnende strekking og ved utvikling av flaggblad, samt totalt tilført N (kg/daa) på det enkelte ledd

| Ledd | Vår ¹ | 1. delgj ² . Z 21 | 2. delgj ² . Z 31-32 | 3. delgj ² . Z 37-39 | Total N |
|----------|------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|
| kg N/daa | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 10 | 2 | | | 12 |
| 3 | 10 | 4 | | | 14 |
| 4 | 10 | 6 | | | 16 |
| 5 | 10 | | 2 | | 12 |
| 6 | 10 | | 4 | | 14 |
| 7 | 10 | | 6 | | 16 |
| 8 | 10 | | | 2 | 12 |
| 9 | 10 | | | 4 | 14 |
| 10 | 10 | | | 6 | 16 |
| 11 | 10 | | | | 10 |
| 12 | 12 | | | | 12 |
| 13 | 14 | | | | 14 |

¹Ledd 1: OPTI-PK™ 0-11-21, Ledd 2-12: YaraMila Fullgjødning[®] 20-4-11, Ledd 13: YaraMila Fullgjødning[®] 22-3-10

²YaraBela OPTI-NS 27-0-0(4S)

Resultater 2021

Avlingsnivået på havrefeltene lå i 2021 fra 490 til 635 kg korn/daa i gjennomsnitt for de fem feltene (tabell 3). Kornstørrelsen var gjennomgående høy. Hektolitervekta varierte fra 53,2 - 59,7 og tusenkornvekta fra 35,6 - 39,8 og både hektolitervekta og tusenkornvekta lå over verdier for Vinger fra verdiprøvningsfeltene med havre, der Vinger lå på henholdsvis 53,9 kg og 34,6 g (Russenes *m.fl.* 2020). Det var stor spredning i proteininnholdet, og nivået varierte fra 11,4 til 13,0 mellom feltene. Det var også stor spredning i fettinnholdet, fra 4,5 til 5,1 %. Det ble ikke registrert legde på høsta ruter, men et gjentak på et av feltene ble ikke høstet på grunn av for mye legde.

Den statistiske analysen av avling viste ingen signifikante forskjeller mellom gjødslingsleddene (tabell 4), selv om avlingstallene kan se ut til å variere en del mellom leddene. Dette skyldes blant

annet usikre avlingstall i flere av forsøkene. I ett felt forsynte elgen seg med noe havre, og påførte dermed en feilkilde til resultatene. I et annet felt ble det 100 % legde på det ene gjentak, og derfor bare ett gjentak med resultater. På et tredje felt ble det gjort forbyttinger ved anlegg av feltet, som førte til at noen av leddene utgikk, og på et fjerde felt ble tre av gjødslingsbehandlingene ikke utført. Dette er uheldige omstendigheter, som lett kan oppstå i gjennomføring av feltforsøk, og som i denne forsøksserien gjør avlingstallene for 2021 usikre.

I tabell 4 er sammendrag for kvalitetsparametere for alle fem N-gjødslingsfeltene i havre presentert. Gjennomsnittlig proteininnhold for alle felt og ledd lå på 12,1 %. De to seineste delgjødslingstidspunktene (Z 31 og Z 37) og høyeste N-mengde (6 kg N/daa) førte til det høyeste proteininnholdet, på 12,9 og 13,2 % protein. Fettinnholdet ble tilsvarende lavest på de samme to leddene. Dette ble også

Tabell 3. Gjennomsnitt av ledd 2-13 for felt 1-5 sesongen 2021. Avling på u gjødsle ledd i parentes

| Sted | Felt | Vann % v/høsting | Avling kg/daa | Hl. vekt kg | Tkv. g | Protein % | Legde % | Fett % |
|----------|------|---------------------|------------------|----------------|-----------|--------------|------------|-----------|
| Årnes | 1 | 20,8 | 635 (266) | 55,9 | 37,4 | 11,7 | 0 | 4,5 |
| Roverud | 2 | 19,4 | 494 (135) | 53,2 | 35,6 | 11,4 | 0 | 4,9 |
| Ridabu | 3 | 11,0 | 543 (311) | 59,6 | 39,3 | 12,7 | 0 | 4,6 |
| Toten | 4 | 15,1 | 627 (249) | 59,7 | 37,0 | 12,4 | 0 | 4,9 |
| Stjørdal | 5 | 18,2 | 490 (330) | 57,7 | 39,8 | 13,0 | 0 | 5,1 |

Tabell 4. Resultater fra fem N-gjødslingsforsøk i havre 2021. Ulike bokstaver betyr signifikante forskjeller

| Ledd | Vår | 1.delgj. kg N/daa | 2.delgj. | 3.delgj. | Vann% v/høst. | Avling kg/daa | HI-vekt kg | Tkv. g | Protein % | Fett % |
|---------|-----|----------------------|----------|----------|------------------|------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| 1 | 0 | | | | 19,5 a | 248 a | 55,5 a | 37,7 | 10,9 e | 4,9 ab |
| 2 | 10 | 2 | | | 16,6 b | 539 b | 56,9 b | 38,2 | 12,1 bcd | 4,9 ab |
| 3 | 10 | 4 | | | 16,9 b | 552 b | 57,1 b | 37,5 | 12,3 abcd | 4,9 ab |
| 4 | 10 | 6 | | | 17,4 b | 559 b | 57,2 b | 37,6 | 12,9 ab | 4,7 abc |
| 5 | 10 | | 2 | | 16,3 b | 556 b | 57,1 b | 37,6 | 11,7 cde | 5,0 a |
| 6 | 10 | | 4 | | 16,7 b | 583 b | 57,3 b | 37,6 | 12,3 abcd | 4,8 ab |
| 7 | 10 | | 6 | | 17,2 b | 593 b | 57,1 b | 37,6 | 12,9 ab | 4,7 bc |
| 8 | 10 | | | 2 | 17,0 b | 534 b | 57,6 b | 37,5 | 12,1 bcd | 4,9 ab |
| 9 | 10 | | | 4 | 17,0 b | 570 b | 57,4 b | 38,0 | 12,6 abc | 4,8 abc |
| 10 | 10 | | | 6 | 17,2 b | 591 b | 57,2 b | 37,9 | 13,2 a | 4,5 c |
| 11 | 10 | | | | 16,6 b | 544 b | 57,3 b | 38,1 | 11,6 de | 4,9 ab |
| 12 | 12 | | | | 16,8 b | 532 b | 56,9 b | 38,0 | 11,5 de | 4,9 ab |
| 13 | 14 | | | | 17,0 b | 564 b | 57,3 b | 37,9 | 12,0 bcd | 4,8 abc |
| P-verdi | | | | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | i.s. | <0,001 | <0,001 |

observert i 2020 (Kristoffersen 2021). Resultatene viser at både proteininnholdet og fettinnholdet i Vinger lar seg styre med hvilke gjødslingsstrategier som velges. Per nå er verken proteininnhold eller fettinnhold noe som inngår i oppgjørspisen på havre, slik at gjødslingsstrategien skal først og fremst sikre høye avlinger, uten legde.

Oppsummering

Det andre året med gjødslingsforsøk i havre viste at både proteininnholdet og fettinnholdet påvirkes av nitrogengjødsling, der mye nitrogen seint i sesongen øker proteininnholdet, men senker fettinnholdet. Avlingsresultatene ble beheftet med en del uheldige omstendigheter, og er derfor mer usikre tall. Resultatene fra 2020 gav heller ikke noe entydig svar på hvilke strategier som var mest fordelaktig, selv om avlingstallene ikke var like usikre i 2020.

I kommende sesong vil det være naturlig å starte med en relativt svak vårgjødsling, gjerne lavere enn det ble lagt opp til i denne forsøksserien, og deretter supplere med delgjødsling ut fra de rådende forholdene til våren og sommeren. Det gir større mulighet til å tilpasse gjødslingen til de faktiske behov. På grunn av høye gjødselspriser, vil det være viktig å få best mulig utnyttelse av tilført nitrogen. Tidspunktet for delgjødsling virker ganske fleksibelt. I forkant av en nedbørsepisode vil være gunstig for å utnytte gjødsla best mulig.

Referanser

Hofgaard, I.S., Hjelkrem, A-G. R. & Strand, E. 2020. Hvordan produsere havre med lavt innhold av mykotoksiner? Foredrag TryggHavre. Nov 2020.

Felleskjøpet 2021. Meir norsk korn i brødet. 17. nov. 2020. <https://www.fk.no/nyheter/meir-norsk-korn-i-broedet>

Kristoffersen, A.Ø. 2021. Gjødslingsstrategier i havre. Resultater fra sesongen 2020. Jord- og Plantekultur 2021. NIBIO BOK 1(7): 124-127.

Russenes, A.L., Tangsveen, J. & Weiseth, L. 2020. Sorter og sortsprøving 2019. Jord- og Plantekultur 2020. NIBIO BOK 6(1): 26-57.