

Gjødslingsstrategier i havre. Resultater fra sesongen 2020

Annbjørg Øverli Kristoffersen

NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll

annbjorg.kristoffersen@nibio.no

I Norge dyrkes havre på omkring 24 % av kornarealet og prognoser for sesongen 2020 viser at det ble produsert 294 tusen tonn havre. Det er omtrent like mye som det ble produsert av hvete denne sesongen (Norske Felleskjøp 2020). Havre er en god vekst å ha med i omløp med bygg og hvete. Det er generelt god kvalitet på havren i 2020, og det ser ut til at norsk havre kan dekke hele behovet for mathavre i sesongen 2020/2021. I motsetning til hvete er det ikke absolutte kvalitetskrav for havre som brukes til mat, men kravene tilpasses til en viss grad til kvaliteten av havren den aktuelle vekstsesongen.

Havre regnes som en nøysom kornart. Den stiller mindre krav til jordsmonn, værforhold, gjødsling og planteverniltak enn både bygg og hvete. Den har god konkurranseevne mot ugras og er generelt lite utsatt for sykdommer, bortsett fra 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 verdiprøvingfeltene 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 jorden. 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 2020 ble det gjennomført 5 gjødslingsforsøk i havre (tabell 1), fire på Østlandet og ett i Trøndelag. Sistnevnte ble sådd seint, og høstet i begynnelsen av oktober. Feltene på Østlandet ble sådd tidlig, de fleste i april og høstet i slutten av august eller begynnelsen av september. Alle feltene ble sådd med sorten Vinger Planteverniltakene på det enkelte felt ble utført på samme måte som feltverten behandlet åkeren rundt.

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. Delgjødslingen 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, høstedata og forgrøde for fem felt i 2020

Sted	Sådato	1.delgj. dato	2.delgj. dato	3.delgj. dato	Høstedata	Forgrøde
Årnes	16. april	29. mai	5. juni	15. juni	27. august	bygg
Solør	5. mai	11. juni	18. juni	25. juni	7. september	bygg
Ridabu	25. april	25. mai	12. juni	18. juni	7. september	bygg
Toten	17. april	29. mai	4. juni	15. juni	20. august	hvete
Stjørdal	26. mai	18. juni	23. juni	2. juli	6. oktober	høsthvete

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
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

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

² YaraBela OPTI-NS 27-0-0(4S)

Resultater 2020

Avlingsnivået på havrefeltene lå fra 515 til 783 kg korn/daa i gjennomsnitt for de fem feltene (tabell 3). Det ble ikke registrert noe legde på feltene. I verdiprøvingfeltene med havre har hektolitervekt og tusenkornvekt for Vinger ligget på henholdsvis 53,9 kg og 34,6 g, og proteininnholdet har ligget på 13,3 % og fett % på 4,88 % (Russenes *m. fl.* 2020). Samtlige gjødslingsfelt i 2020 hadde høyere hektolitervekt og tusenkornvekt, mens proteininnholdet lå noe under sammenlignet med resultatene fra verdiprøvingfeltene (tabell 3).

I tabell 4 er sammendrag for alle fem N-gjødslingsforsøkene i havre presentert. Avlingen på ugjødsle ledd var i gjennomsnitt 327 kg korn/daa, som viser

at jorda bidro bra med nitrogen gjennom sommeren 2020. Det var signifikant avlingsøkning for N-gjødsling sammenlignet med ugjødsle ledd og avlingsnivået lå på 660 kg korn/daa i gjennomsnitt for gjødslingsleddene. Avlingstallene viste små forskjeller mellom gjødslingsleddene, med en liten tendens til lavere avling på leddene gjødslet med totalt 10 eller 12 kg N/daa sammenlignet med leddene som fikk totalt 14 eller 16 kg N/daa. Disse forskjellene var ikke statistisk sikre. Det var ikke noe entydig svar på hvilket tidspunkt som egnet seg best som delgjødslingstidspunkt med tanke på avlingsnivået.

Tabell 3. Gjennomsnitt av ledd 2-13 (ugjødsle ledd er ikke med) for felt 1-5 sesongen 2020

Sted	Felt	Vann % v/høsting	Avling kg/daa	Hl. vekt kg	Tkv. g	Protein %	Legde %	Fett %
Årnes	1	17,2	783	56,4	37,4	11,1	0,5	4,6
Solør	2	18,8	588	55,1	37,2	11,7	0	5,2
Ridabu	3	23,4	604	57,5	38,6	12,6	0	4,9
Toten	4	21,3	760	57,3	39,4	11,1	0	5,3
Stjørdal	5	23,7	515	55,1	37,1	12,2	0,2	5,5

Tabell 4. Resultater fra fem N-gjødslingsforsøk i havre 2020. 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	1000-kv. g	Protein %	Fett %
1	0	0			20,7	327 b	57,1	37,8 ab	10,2 e	5,5
2	10	2			20,6	630 a	57,0	38,3 ab	11,2 cd	5,2
3	10	4			20,9	652 a	56,8	37,8 ab	12,0 abc	5,1
4	10	6			20,8	684 a	56,1	37,7 ab	12,1 abc	5,0
5	10		2		20,7	635 a	56,4	37,9 ab	11,6 bc	5,2
6	10		4		21,2	668 a	55,4	38,3 ab	12,0 abc	5,0
7	10		6		21,3	665 a	55,9	36,8 b	12,4 a	4,9
8	10			2	20,8	648 a	56,8	38,5 ab	11,4 bcd	5,1
9	10			4	20,8	639 a	55,6	37,6 ab	11,9 abc	5,0
10	10			6	21,4	661 a	55,6	37,0 ab	12,2 ab	4,9
11	10				20,3	611 a	57,2	38,4 ab	10,6 de	5,3
12	12				20,5	636 a	56,3	38,7 a	11,3 cd	5,1
13	14				21,0	644 a	56,6	38,1 ab	11,5 bc	5,1
P-verdi					i.s.	<0,01	i.s.	2	<0,01	<0,01

I feltet på Romerike var det en svak tendens til begynnende legde på leddene som fikk 6 kg N/daa i delgjødsling. Ut over det ble det ikke registret noe legde på noen av feltene i 2020. Kornstørrelsen var lite påvirket av de ulike gjødslingsleddene. Det ble kun registret en liten tendens til noe lavere 1000-kornvekt for leddene som ble tildelt 6 kg N/daa som delgjødsling ved begynnende strekking og ved flaggbladutvikling sammenlignet med de andre gjødslingsleddene.

Gjennomsnittlig proteininnhold lå på 11,8 %. De to seineste delgjødslingstidspunktene og høyeste N-mengde førte til det høyeste proteininnholdet, på 12,4 % protein. Fettinnholdet ble tilsvarende lavest på de samme to leddene. Per i dag er det ingen betaling for proteininnholdet og ikke noe grunn til å gjødsle ekstra.

Oppsummering

Det første året med gjødslingsforsøk i havre viste at flere ulike strategier for tilførsel av nitrogen gav omtrent det samme resultatet, både når det gjaldt avlingsnivå og kvalitetsparameterne. Videre bør det

undersøkes hvor mye en kan gå ned i vårgjødsling når en legger opp til en strategi med delgjødslinger. Generelt ble det produsert høye avlinger, med store velfylte korn og med et høyt proteininnhold; det vil si sunn, norsk havre godt egnet til mat til både mennesker og dyr. Kornet ble ikke analysert for mykotoksiner, men det ble ikke registrert sykdomsangrep i feltene, så vi antar at risikoen for mykotoksiner var lav i årets forsøk. Forsøksserien fortsette neste vekstsesong. Flere år med resultater vil øke kunnskapsgrunnlaget for å kunne gi anbefalinger om gjødslingsstrategier i havre.

Referanser

- Hofgaard, I.S., Hjelkrem, A-G. R. & Strand, E. 2020. Hvordan produsere havre med lavt innhold av mykotoksiner? Foredrag TryggHavre. November 2020.
- Norske Felleskjøp 2020. Prognose for tilgang av norsk korn for sesongen 2020/2021. 16. november 2020. <https://www.fk.no/nyheter/oppjustert-kornavling>.
- Russenes, A.L., Tangsveen, J. & Weiseth, L. 2020. Sorter og sortsprøving 2019. Jord- og plantekultur 2020. NIBIO BOK 6(1): 26-57.