

Høst- og vårgjødsling i økologisk timoteifrøeng

Lars T. Havstad¹, John I. Øverland², Ove Hetland³, Eli Unn Dahl³, Åge Susort³ & Kristine Sundsdal³

¹NIBIO Korn og frøvekster, ²Norsk Landbruksrådgiving Viken, ³NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

Innledning

Bortsett fra gjødseltypen er det i dag liten forskjell i gjødslingspraksis mellom økologisk og konvensjonell frøavl av de samme artene. I timotei gis som oftest all gjødsla (6–9 kg/daa) tidlig om våren. Muligens ville det vært en fordel om mer av nitrogenet i den økologiske frøavlen ble tilført om høsten, samt at vårgjødslinga ble delt i flere omganger, for å redusere faren for tidlig legde i frøhøstingsåret.

Det er også lite informasjon om hvordan legde og frøavling blir påvirket av høst- og vårgjødsling med organiske gjødseltyper som frigir næringsstoffene sakte (f.eks. pelletert kyllinggjødsel), kontra mer raskt virkende gjødseltyper (f.eks. flytende biogjødsel).

For å få mer kunnskap om dette ble det i 2018 etablert to forsøksfelt.

Materiale og metoder

Forsøksfeltene ble anlagt på Landvik (Aust-Agder) og i Tønsberg (Vestfold) like etter frøhøsting av førsteårs frøeng av Grindstad timotei.

Begge forsøk ble anlagt etter følgende faktorielle plan:

Gjødseltype:

1. Pelletert hønsegjødsel (Grønn Øko 8-4-2)
2. Biogjødsel (biorest) fra Greve Biogass, Vestfold

N-mengde (kg/daa) og tidspunkt (høst + tidlig vår + sein vår)¹ ved fordeling av totalt 9 kg N/daa:

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| A. 0 + 9 + 0 | D. 3 + 6 + 0 | G. 6 + 3 + 3 |
| B. 0 + 6 + 3 | E. 3 + 0 + 6 | H. 6 + 0 + 3 |
| C. 0 + 3 + 6 | F. 3 + 3 + 3 | |

¹Høst = like etter tresking. Tidlig vår = vekststart. Sein vår = beg. strekningsvekst (BBCH 31-32)

Begge feltene ble drevet økologisk, uten bruk av vekstregulering eller kjemisk plantevern i forsøksperioden.

Pelletsjødsla ble spredd ut for hånd (bilde 1), mens den flytende biogjødsla ble fylt på kanner og vannet jamt ut på rutene. For å få god virkning av gjødsla ble feltet på Landvik vannet (15 mm) dagen etter hver av de to gjødslingstidene om våren. Feltet i Vestfold ble ikke vannet.

I Vestfold ble hele feltet avpusset til 7–10 cm og plantemassen fjernet om høsten (24. september). Feltet på Landvik ikke ble pusset.

Ved modning ble rutene høstet med Wintersteiger forsøkskurtresker. Rutestørrelsen var 1,7 x 8 m, og det var tre gjentak i hvert felt. Etter tresking ble ruteavlingene rensert på NIBIO Landvik. Andre opplysninger om forsøkene, samt informasjon om næringsinnholdet i to gjødseltypene, er gitt i tabellene 1 og 2.



Bilde 1. Tidlig vårgjødsling av feltet på Landvik 15. april 2019. Foto: Lars T. Havstad.

Tabell 1. Opplysninger om feltforsøkene med høst- og vårgjødsling til frøeng av timotei

| | Landvik | Vestfold |
|---|------------------|-----------|
| Sort | Grindstad | Grindstad |
| Jordtype | Siltig lettleire | Siltjord |
| Høsten 2018: | | |
| Mineral-N i jorda ved anlegg av feltet (kg/N daa) | 0,5 | 1,8 |
| Skuddtetthet/m ² ved anlegg av feltet | 1096 | 1103 |
| Dato for høstgjødning | 13/8 | 8/8 |
| Dato for klorofyll (YNT)-måling | 27/9 | 23/10 |
| Dato for reg. av skuddtetthet og plantehøyde | 2/10 | 7/11 |
| 2019: | | |
| Dato for tidlig vårgjødsling | 15/4 | 10/4 |
| Dato for klorofyll (YNT)-måling | 14/5 | 15/5 |
| Dato for sein vårgjødsling | 14/5 | 15/5 |
| Gj.snittlig legdeprosent ved blomstring | 0 | 13 |
| Gj.snittlig legdeprosent ved høsting | 0 | 15 |
| Dato for frøhøsting | 5/8 | 13/8 |

Tabell 2. Tørrstoffinnhold (%) og kjemisk analyse av de organiske gjødseltypene (% av tørrstoff)

| Ledd / gjødseltype | % TS | Tot-N, % | NH ₄ -N, % | P, % | K, % |
|------------------------------|------|----------|-----------------------|----------------|------|
| 1. Grønn ØKO 8-4-2 | 86 | 7,5 | 0,1 | 4,0 | 1,5 |
| 2. Biogjødsel, Greve biogass | 4,8 | 8,9 | 5,7 | - ¹ | 4,0 |

¹Ikke analysert for fosfor

Resultater og diskusjon

Skuddutvikling, klorofyllinnhold i bladene og plantehøyde om høsten

Ved vekstavslutning ble det i Landvikfeltet notert 11 % flere vegetative skudd, samt signifikant høyere klorofyllverdier ($P=3$) og plantehøyde ($P=5$), på ruter gjødslet med biogjødsel enn med Grønn ØKO 8-4-2. I feltet i Vestfold var det derimot ingen sikre forskjeller mellom de to gjødseltypene verken med tanke på skuddtetthet eller YNT-verdier (Yara N-tester), (tabell 2). Tvert imot ble lavest skuddtetthet og YNT-verdier notert på ruter gjødslet med biogjødsel. I middel for de to felta og ulike N-mengder var det av den grunn bare ubetydelige forskjeller i både skuddtettheten/m² og klorofyllverdiene mellom de to gjødseltypene.

Feltet i Vestfold hadde mer tilgjengelig mineralisert N i jorda ved starten av forsøket enn på Landvik (tabell 1). Det ble også målt svært høye klorofyllverdier på ugjødsle ruter i dette feltet, 79 % høyere enn på Landvik, ved vekstavslutning (tabell 2). Dette kan tyde på at jorda var fruktbar, og at det av den grunn

ikke var like positivt å gjødsle med den hurtigvirkende biogjødsle framfor den mer tungt nedbrytbare pelleterte hønsegjødsle i dette feltet sammenlignet med feltet på Landvik, hvor jorda var mer næringsfattig (tabell 1).

Nivået på gjødselmengdene hadde stor innvirkning på planteveksten om høsten (tabell 2). Den positive effekten av å øke N-mengdene, både med tanke på skuddproduksjonen og klorofyllkonsentrasjon i bladene, var større på Landvik enn i det fruktbare Vestfold-feltet (tabell 2). I middel for begge felt og to gjødseltyper økte skuddtettheten med 19 og 20 %, og plantehøyden med 17 og 75 %, når gjødselmengden ble økt fra 0 kg N/daa til henholdsvis 3 og 6 kg N/daa. Tilsvarende økning i N-tester-verdiene ved vekstavslutning var 16 og 16 %.

Både effekten av gjødseltypene og gjødselmengdene på plantenes vekst og utvikling er i samsvar med tilsvarende forsøk i engsvingelfrøeng året før (Havstad et al. 2019). Også i disse forsøkene var det mer gunstig å bruke biogjødsel enn pelletert hønsegjødsel når jorda var næringsfattig enn på næringsrik jord. Det var også liten positiv effekt på planteveksten og

Tabell 2. Virkning av høstgjødsling med ulike gjødselstyper og N-mengder på skuddtetthet/m², Yara N-tester verdier og plantehøyde ved vekst avslutning i forsøksfelt med Grindstad timotei på Landvik og Vestfold i 2018

| | Skuddtetthet / m ² | | | Yara N-tester verdier | | | Plante- høyde, cm (rel.) ² |
|--|-------------------------------|----------|------------------|-----------------------|----------|------------------|---|
| | Landvik | Vestfold | Middel (rel.) | Landvik | Vestfold | Middel (rel.) | |
| Antall felt | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Gjødseltype¹: | | | | | | | |
| Grønn ØKO 8-4-2 | 1143 | 1445 | 1294 (100) | 267 | 514 | 390 (100) | 17 (100) |
| Biogjødsel, Greve biogass | 1268 | 1348 | 1321 (101) | 295 | 487 | 391 (100) | 19 (112) |
| P % | >20 | 20 | >20 | 3 | 20 | >20 | 5 |
| N-mengde tilført tidlig om høsten | | | | | | | |
| 0 kg N/daa | 888 | 1305 | 1097 (100) | 242 | 432 | 337 (100) | 12 (100) |
| 3 kg N/daa | 1124 | 1438 | 1281 (117) | 281 | 504 | 390 (116) | 14 (117) |
| 6 kg N/daa | 1287 | 1354 | 1318 (120) | 281 | 497 | 391 (116) | 21 (175) |
| P % | <1 | 14 | >20 | <0,01 | 2 | 1 | <0,01 |
| LSD 5 % | 154 | - | - | 17 | 51 | 26 | 3 |

¹ Kun ruter som ble høstgjødsling med enten 3 eller 6 kg N/daa (ugjødsle ruter utelatt fra analysen)

² Plantehøyde målt i Landvik-feltet

nitrogenopptaket av å øke gjødselmengden fra 3 til 6 kg N/daa når jorda var fruktbar.

N-opptak (klorofyllmålinger) om våren i andre engår

Ved registrering i midten av mai var det ikke sikre forskjeller i klorofyllverdier mellom de ulike gjødslingsledda i de to feltene. I middel for begge felt og ulike gjødselstyper var det rutene som var sterkest gjødsling ved vekststart (9 kg N/daa, ledd A) som hadde høyest verdier (tabell 3).



Bilde 2. Registrering av skuddtettheten ved vekst avslutning, 7. november 2018, i Vestfoldfeltet. Foto: John I. Øverland.

Heller ikke mellom de to gjødselstypene var det sikre utslag i klorofyllverdier (tabell 3).

Ugrasutvikling og legde ved blomstring og frøhøsting

På Landvik viste det seg å være mye ugrasfrø av alsikekløver i jorda, noe som nok stammer fra oppformering på skiftet for om lag 20 år siden. Ettersom timoteifrøenga var forholdsvis tynn og uten legde, fikk kløverplantene gode lys- og vokseforhold utover den fuktige våren og sommeren (bilde 3). I mange av rutene ble timoteiplantene nærmest fortrent av alsikekløveren. Ved frøhøsting varierte kløverdekningen, i middel for gjødselstyper, fra 35 til 87 %. Siden den tilfeldige ugrasforekomsten i noen av rutene fikk sterk innvirkning på plantenes vekst og utvikling, er resultatene av frøavling og avlingskomponenter for usikre til å bli nærmere omtalt. Erfaringene fra dette feltet understreker viktigheten av å ha et godt vekstskifte i den økologiske frøavl, spesielt med tanke på tidligere avl av kløverfrø, som har svært lang levetid.

I Vestfold-feltet, hvor det var ubetydelig med ugras, var det sikre utslag på legda både ved blomstring og ved frøhøsting (tabell 3). Ved begge tidspunkt var det rutene gjødsla med 9 kg N/daa om våren (ledd A, B



Bilde 3. I feltet på Landvik var det mye alsikekløver-ugras 12. juli 2019. Foto: Lars T. Havstad.

og C) som hadde det største legdepresset. Mest legde, henholdsvis 40 og 53 % ved blomstring og tresking, var det på rutene hvor den totale gjødselmengden var fordelt med 3 kg N/daa ved vekststart og 6 kg N/daa ved BBCH 31 (ledd C). På ruter vårgjødslet med lavere mengder, dvs. totalt 3 eller 6 kg N/daa (ledd D-H) var legdepresset både ved blomstring og frøhøsting under 10 % uansett fordeling av gjødsel (tabell 3).

De to gjødseltypene hadde ingen sikker virkning på legda i Vestfold – feltet (tabell 3).

Frøavling og avlingskomponenter

Gjennomsnittlig frøavling i Vestfold-feltet var på 59,9 kg/daa, noe som er godt over avlingsnivået i den økologiske timoteifrøavlen av Grindstad, som i snitt for de siste fem åra har vært 42 kg/daa (Havstad & Aamlid 2019). Det var noe frødryssing i feltet, grunnet utsatt høstetid, og trolig ville avlingsnivået vært enda høyere hvis treskingen var utført til optimal tid.

I middel for ulike gjødseltyper ble de høyeste frøavlingene i Vestfold-feltet høstet på ruter hvor hele den totale gjødselmengden på 9 kg N/daa ble gitt om våren (ledd A, B og C). Dette er i samsvar med erfaringene i den konvensjonelle timoteifrøavlen, hvor det vanligvis ikke anbefales høstgjødsling i engåra (Havstad 2019). Selv om det ikke var sikre utslag ble de tyngste frøtoppene også produsert på rutene som kun var vårgjødslet med 9 kg N/daa (ledd A, B og C). Tunge frøtopper bidrar til å forklare det høye avlingsnivået på disse sterkest vårgjødslet rutene (tabell 3). Best ut kom leddet hvor all gjødsel (9 kg N/daa) var tilført ved vekststart (ledd A). Den sørnorske sorten Grindstad er kjent for å starte

veksten tidlig om våren, og også i en tidligere gjødslingsserie ble de høyeste frøavlingene, i middel for 11 konvensjonelle felt, høstet på ruter hvor hele gjødselmengden (7,5 kg N/daa) ble tilført ved vekststart (Havstad et al. 2001). Resultatene tyder altså på at det ikke er så stor forskjell på optimal fordeling av gjødsel i konvensjonell og økologisk timoteifrøavl.

I middel for de ulike fordelingene av gjødsel var det ingen sikre avlingsforskjeller mellom de to gjødseltypene. Trolig førte de fuktige værforholda våren og forsommeren i 2019 til at pelletsjødsel løste seg raskt opp, slik at næringen ble tilgjengelig for plantene. Dette er i motsetning til det tilsvarende engsvingelforsøket som ble gjennomført under tørre forhold sommeren 2018, og hvor det avlingsmessig var fordelaktig å bruke den hurtigvirkende biogjødsel, med mye lett-tilgjengelige ammonium, framfor pelletert hønsegjødsel (Havstad et al. 2019).

Det var det sikre samspill mellom gjødseltype og ulike gjødslingsstrategier for noen av de omtalte karakterene (data ikke vist).

Konklusjon / oppsummering

Det ble i to forsøksfelt i økologisk frøeng av Grindstad timotei i 2018–2019 (Landvik og Vestfold) gjødslet med 9 kg N/daa i form av to organiske gjødseltyper (Grønn ØKO 8-4-2 og biogjødsel fra Greve biogass), hvor den totale N-mengden ble ulikt fordelt mellom tre ulike gjødslingstidspunkt (like etter tresking om høsten + tidlig om våren (vekststart) + sein vår (ved beg. strekning, BBCH 31-32).

I begge feltene økte skuddtettheten ved vekstavslutning når høstgjødslingmengden ble økt fra 0 til 3 kg/daa. I middel av de to feltene var denne økningen på 17 %. Ytterligere økning fra 3 til 6 kg N/daa hadde positiv virkning på skuddantallet på Landvik, men ikke i Vestfold hvor jorda inneholdt mer mineralnitrogen. I middel for gjødselmengder hadde gjødseltypen ingen sikker virkning på skuddtettheten om høsten.

I Vestfold-feltet ble de tyngste frøtoppene og de høyeste frøavlingene høstet på ruter hvor hele den totale gjødselmengden på 9 kg N/daa ble gitt om våren. Best ut kom leddet hvor all gjødsel (9 kg N/daa) var tilført ved vekststart, noe som er i tråd med anbefalingene i den konvensjonelle frøavlen. Dette tyder på at det ikke er så stor forskjell på optimal fordeling av gjødsel mellom konvensjonell og økologisk timoteifrøavl.

Tabell 3. Virkning av ulike gjødseltyper og N-gjødslingsstrategier Yara N-tester-verdier (YNT), legde ved blomstring og høsting (%), antall frøstengler/m², vekt pr. frøtopp og frøavling (kg/daa) av timotei. N-mengde (kg/daa) og tidspunkt (høst + tidlig vår + sein vår) ved fordeling av totalt 9 kg N/daa

| | YNT-verdi ² | % legde | | Ant. frø-stengler/m ² | Vekt per frøtopp (mg) | Frøavling | |
|------------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|----------------|------|
| | | Ved blomstring | Ved høsting | | | Kg/daa | Rel. |
| Antall felt | 2 | 1 ³ | 1 ³ | 1 ³ | 1 ³ | 1 ³ | |
| Ugjødsla ruter | 281 | 2 | 0 | 393 | 171 | 35,9 | |
| Gjødseltype: | | | | | | | |
| 1. Grønn ØKO 8-4-2 | 313 | 11 | 15 | 565 | 204 | 60,6 | 100 |
| 2. Biogjødsel, Greve biogass | 315 | 14 | 14 | 571 | 205 | 59,2 | 98 |
| P % | | | | | | | |
| | | >20 | >20 | >20 | >20 | >20 | |
| N-mengde ¹ : | | | | | | | |
| A. 0 + 9 + 0 | 334 | 15 | 20 | 531 | 213 | 64,3 | 100 |
| B. 0 + 6 + 3 | 326 | 18 | 23 | 590 | 224 | 63,3 | 98 |
| C. 0 + 3 + 6 | 290 | 40 | 53 | 563 | 205 | 63,8 | 99 |
| D. 3 + 6 + 0 | 317 | 5 | 1 | 601 | 198 | 59,4 | 92 |
| E. 3 + 0 + 6 | 305 | 9 | 3 | 567 | 204 | 51,7 | 80 |
| F. 3 + 3 + 3 | 317 | 4 | 9 | 569 | 200 | 57,9 | 90 |
| G. 6 + 3 + 0 | 316 | 3 | 1 | 557 | 194 | 56,3 | 88 |
| H. 6 + 0 + 3 | 298 | 9 | 6 | 565 | 201 | 62,7 | 98 |
| P % | | | | | | | |
| | 13 | <1 | <1 | >20 | >20 | 1,0 | |
| LSD 5% | - | 17 | 25 | - | - | 7,3 | |

¹N-mengde gitt om høsten + tidlig vår + sein vår

²Klorofyll-målinger utført like før siste delgjødsling (14–15. 5 2019) i middel for de to feltene på Landvik og i Vestfold

³Data fra feltet i Vestfold

I feltet på Landvik var det i frøhøstingsåret mye tilfeldig ugras av alsikekløver fra tidligere frøavl som fikk sterk innvirkning på plantenes vekst og utvikling, slik at avlingsresultatene dessverre gav lite meningsfull informasjon. Erfaringene understreker viktigheten av å ha et godt vekstskifte i den økologiske frøavlen, spesielt med tanke på tidligere avl av kløverfrø, som har svært lang levetid.

Det var ingen sikre avlingsforskjeller mellom de to gjødseltypene. Trolig løste pelletsjødsla seg opp under de fuktige værforholda våren og forsommeren i 2019, slik at næringen ble tilgjengelig for plantene. Ut fra tidligere erfaringer med liknende forsøk i engsvingel vil det være mer fordelaktig å gjødsle med den hurtigvirkende biogjødsla, med mye lett tilgjengelige ammonium, framfor pelletert hønsegjødsel når det er tørre værforhold.

Referanser

Havstad, L.T. 2019. Frøavl av timotei. Dyrkingsveiledning april 2019. <http://froavl.no>

Havstad, L.T., Aamlid, T.S., Susort, Å. & Steensohn, A.M. 2001. Ulike mengder nitrogen ved vekststart og begynnende strekningsvekst ved frøavl av timotei. Jord- og plantekultur 2001: 239–245.

Havstad, L.T. & Aamlid, T.S. 2019. Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2017–2018. Jord- og Plantekultur 2019. ISBN 978-82-17-02244-2. NIBIO BOK 5 (1): 170-176.

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Hetland, O., Langmyr, O., Susort, Å., Steensohn, A. 2019. Høst- og vårgjødsling i økologisk frøeng av engsvingel. NIBIO BOK 5 (1):210–215.