

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report
Vol. 10 Nr. 22, 2015

Bladgjødsling med mangan og sink ved frøavl av timotei

Rapport fra et forsøk i Trøndelag i 2014

Trygve S. Aamlid, Bioforsk Øst Landvik

Jørn Ketil Brønstad, Norsk landbruksrådgivning Nord Trøndelag



Foto: Jørn Brønstad



Hovedkontor/Head office
Frederik A. Dahls vei 20
N-1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
post@bioforsk.no

Bioforsk Øst
Bioforsk Landvik
Reddalveien 215
1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
landvik@bioforsk.no

Tittel/Title:

Bladgjødsling med mangan og sink ved frøavl av timotei
Rapport fra et forsøk i Trøndelag i 2014

Forfatter(e)/Author(s):

Trygve S. Aamlid og Jørn Brønstad

<i>Dato/Date:</i>	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i>	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i>	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
16. feb. 2015	Åpen / Open	1910025	
<i>Rapport nr./Report No.:</i>	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i>	<i>Antall sider/Number of pages:</i>	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>
22 / 2015	978-82-17-01399-0	12	

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Nordenfjeldske Frødyrkerlag	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Øystein Jørem
---	---

<i>Stikkord/Keywords:</i> Bladanalyser, frøproduksjon, gjødsling, mikronæringsstoff, <i>Phleum pratense</i> ,	<i>Fagseksjon/Field of work:</i> Korn og frøvekster
--	--

Sammendrag / Summary:
Bladgjødsling med Mantrac Pro (Mn), Zintrac (Zn) og Gramitrel (Mg, Mn, Zn og Cu) kort tid etter vekststart eller ved begynnende strekningsvekst ble prøvd i ei tredjeårseng av 'Lidar' timotei på ei siltjord som var preget av høy pH svært høye kalsium og fosfortall etter langvarig tilførsel av grisegjødsel. Analyser ved Megalab viste at alle tre bladgjødslingsprodukt økte innholdet av N, P, K og S i de yngste blandene to uker etter første bladgjødsling, men en måned seinere var forholdet motsatt, trolig på grunn av større fortyningseffekt forårsaket av kraftigere vekst etter bladgjødsling. I forhold til Megalabs grenseverdier viste bladanalysene at timoteiplantene led av svovelmangel, og dette var trolig årsak til en tendens til lavere frøavling på bladgjødsla ruter enn på ugjødsla kontrollruter.
Forsøket bør følges opp med et nytt forsøk i 2015 der bladgjødsling med svovel også inngår i forsøksplanen.

Godkjent / Approved, 16.feb. 2015

Bernt Hoel
fagseksjonsleder

Trygve S. Aamlid
prosjektleder

Innhold

Innhold	3
Innledning.....	4
Materiale og metoder	5
Forsøkssted og jordprøver	5
Forsøksplan	5
Skjøtsel av forsøksfeltet	5
Registreringer og bladanalyser.....	6
Været i vekstsesongen	7
Resultater	9
Bladanalyser	9
Plantehøyde, legde, frøavling og frøkvalitet	10
Diskusjon	11
Referanser	12

Innledning

Frøavl av timotei i Trøndelag har lange tradisjoner, og på 1990- og 2000-tallet foregikk en stor del av oppformeringa av den norsk-norske sorten 'Vega' i denne landsdelen. Frøavlingene var høye, i flere tilfeller rundt 100 kg/daa, og dette skyldes både dyktige frøavlere og at dyrkingsteknikken ble tilpassa sorten og landsdelen. To nøkkelfaktorer i denne sammenheng var sprøyting med vekstreguleringsmidlet Moddus og riktig mengde og fordeling av gjødsla gjennom vekstsesongen.

Rundt 2010 ble 'Vega' erstatta med den nye sorten 'Lidar'. Selv om denne brukes til fôrdyrking i de samme områder av landet som 'Vega', er det i utgangspunktet er sør-norsk sort som er blitt til gjennom et utvalg i 'Grindstad' for bedre fôr kvalitet og overvintring (Petter Marum, Graminor, pers.med.). Bakgrunnen for sortsbyttet var resultater fra verdiprøving og veiledningsprøving der sør-norsk timotei, på grunn av større håslått, gav større tørrstoffavlinger enn nord-norsk timotei, også i dal- og fjellbygder, Midt-Norge og Nord-Norge. Sammenlikna med 'Vega' har 'Grindstad' og 'Lidar' tidligere vekststart, og i frøavlen er de mer utsatt for danning av vegetative grønnskudd. Dette betyr at de krever en annen frøavlsteknikk med en større andel av N-gjødsla tidlig i sesongen.

Etter at frøavlen av 'Lidar' i Trøndelag starta rundt 2010 har avlingsnivået vært så lavt at mange frøavlere har vurdert å gi opp produksjonen. Dette skyldes ikke bare sort og dyrkingsteknikk, men også at flere av vekstsesongene har vært ugunstige for timoteifrøavl. I 2013 var gjennomsnittsfrøavlinga i av 'Lidar' i Trøndelag bare rundt 30 kg/daa, noe som i hovedsak skyldes at sein vekststart og mangel på 'vår' førte til svært korte timoteitopper det året. Fra og med 2014 har mange av frøavlerne justert dyrkingsteknikken, og nå håper vi at dette sammen med gunstigere vekstsesonger vil føre til større frøavlinger i Trøndelag.

Ved siden av sort, vær og dyrkingsteknikk vil også jordforholda ha betydning for avlingsnivået. I Trøndelag forgår en del av frøavlen på marin silt og leire, som dels naturlig, og dels etter langvarig tilførsel av grisegjødsel, har meget høy pH. Dette kan forårsake problemer med opptak av mikronæringsstoffer, spesielt mangan (Mn) og sink (Zn). Fra både korndyrking og grovfôrdyrking i Trøndelag er det de siste åra eksempler på sikre meravlinger etter bladgjødsling med Mn, Zn og andre mikronæringsstoffer i henhold til bladanalyser tatt ut i første del av vekstsesongen. Forsøk med Mn- eller Zn- gjødsling til timoteifrøeng har så vidt vi vet ikke tidligere vært utført i Norge, men i middel for en svensk forsøksserie med mer enn 20 felt i perioden 1983-1985 ble det oppnådd 5 % større frøavling ved bladgjødsling med 182 g Mn/daa (500 ml/daa mangansulfat) mellom begynnende strekningsvekst og skyting (Wiik et al. 1986).

Forsøket som her skal omtales ble finansiert gjennom midler som Norsk frøavlerlag våren 2014 stilte til disposisjon for å øke frøavlingene av 'Lidar' i Trøndelag. Kostnadene til bladanalyser ble dekket av Yara.

Materiale og metoder

Forsøkssted og jordprøver

Forsøket ble anlagt 21.april 2014 i ei tredjeårseng av 'Lidar' timotei hos Øystein Jørem på Rinnleret i Levanger. Jorda var siltjord og hadde fått rikelig med grise gjødsel i gjenleggsåret 2011 og de foregående åra.

Jordprøver tatt høsten 2010 viste følgende verdier:

- Moldinnhold 2.6 vol %
- pH: 7.2
- P-AL: 42 mg/100 g tørr jord
- K-AL: 12 mg/100 g tørr jord
- K-HNO₃: 230 mg/100 g tørr jord
- Mg-AL: 12 mg/100 g tørr jord
- Ca-AL: 470 mg/100 g tørr jord

Forsøksplan

Forsøket var anlagt som et randomisert blokkforsøk med sju forsøksledd og tre gjentak. Størrelsen av anleggsrutene var 3m x 8m.

Forsøksledda var:

1. Kontroll, ingen bladgjødsling
2. Mantrac Pro, 120 ml = 60 g Mn pr daa ved veksstart
3. Zintrac, 45 ml = 32 g Zn pr daa ved veksstart
4. Gramitrel, 200 ml = 13 g N, 30 g Mg, 30 g Mn, 16 g Zn og 10 g Cu pr daa ved veksstart
5. Mantrac Pro, 120 ml = 60 g Mn pr daa ved tidlig strekningsvekst, BBCH 31-34
6. Zintrac, 45 ml = 32 g Zn pr daa ved tidlig strekningsvekst, BBCH 31-34
7. Gramitrel, 200 ml = 13 g N, 30 g Mg, 30 g Mn, 16 g Zn og 10 g Cu pr daa ved tidlig strekningsvekst, BBCH 31-34

Første bladgjødsling (ledd 2-4) ble utført 21.april ved 10 cm plantehøyde og andre bladgjødsling 20.mai ved 35 cm plantehøyde.

Skjøtsel av forsøksfeltet

Forsøket ble vårgjødslet med 4,8 kg N/daa i Fullgjødsling ved veksstart 6.april og delgjødsling med Opti NS kort tid før begynnende strekningsvekst 12.mai. Total tilførsel av ulike næringsstoff framgår av tabell 1. Det var ingen ugras- eller sopprøyting, og på grunn av en misforståelse ble forsøksfeltet heller ikke vekstregulert.

Tabell 1. Sams gjødsling til alle ledd.

		kg/daa							
		Gjødsel	N	P	K	Ca	Mg	S	B
06.apr	Fullgjødsel 25-2-6	20	4.9	0.3	1.2	0.02	0.20	0.80	0.004
12.mai	Opti NS 27-0-0	10	2.7			0.60	0.07	0.37	
SUM			7.6	0.3	1.2	0.6	0.3	1.2	0.0
Rel (N=100)			100	4	16	8	4	15	0

Forsøket ble treska med forsøkskurtresker den 11.august. Høsterutas størrelse var $6.5 \times 1.5 = 9.75$ m². Frøet ble treska forsiktig med slagerhastighet 15.5 m/s og bruåpning 15 mm foran og 5 mm bak. Frøposene ble tørka lokalt og sendt til Landvik for rensing samt frøanalyser for renhet, tusenfrøvekt og spiring.

Registreringer og bladanalyser

Følgende karakterer ble registrert på alle ruter:

- Plankehøyde ved begynnende strekningvekst 20.mai (=tidspunkt for andre bladgjødsling)
- Prosent legde og plankehøyde ved begynnende blomstring 1.juli
- Prosent legde ved tresking 11.august.

Leddise prøver til bladanalyse ble tatt 5.mai av forsøksledd 1-4 (bilde 1) og 2.juni av alle forsøksledd. I begge tilfelle ble uttaka gjort om lag to uker etter bladgjødsling. Prøvene ble tatt av siste fullt utvikla blad på minst 10 steder pr rute og sendt til Megalab i England.



Bilde 1. Frøenga ved første uttak av bladprøver 5.mai 2014. Foto: Jørn Brønstad.



Bilde 2. Frøenga ved andre bladgjødsling 20.mai. Foto: Jørn Brønstad.

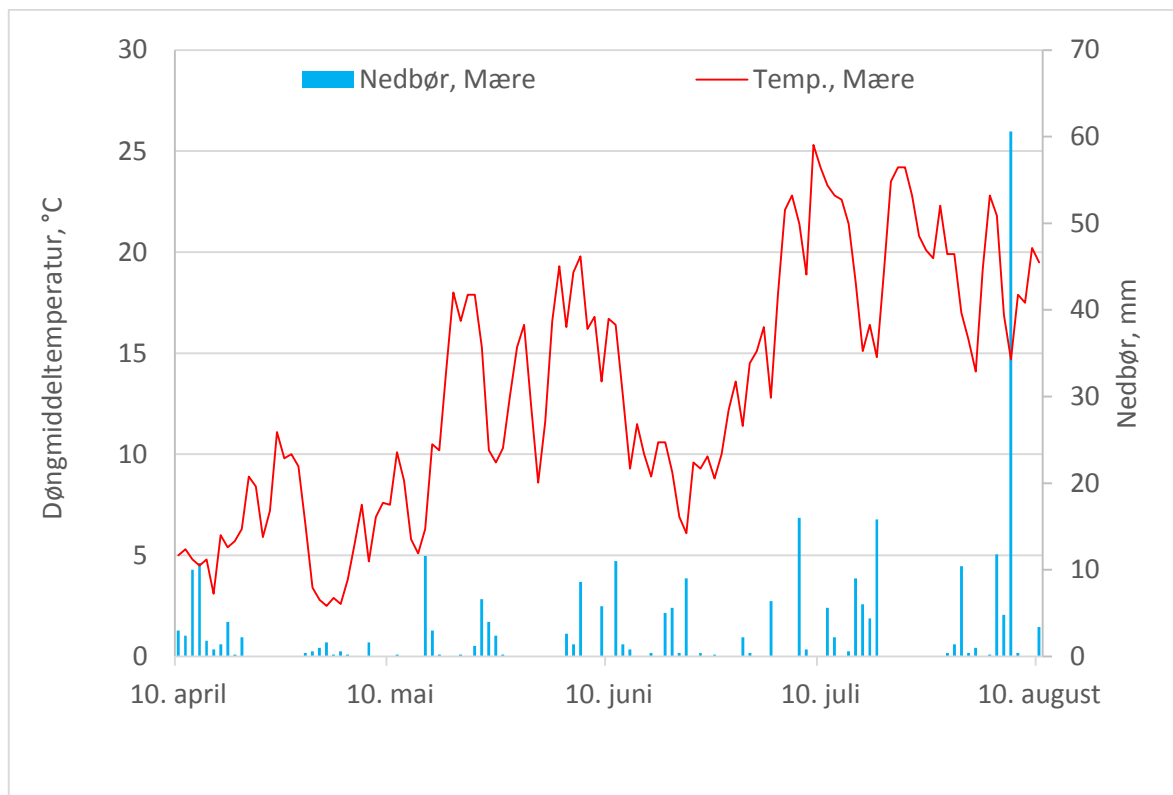
Været i vekstsesongen

Vekstsesongen 2014 starta tidlig i Trøndelag. Bedømt ut fra kriteriet '5 døgns middeltemperatur over 5°C' var dato for vekststart 10.april. Siste del av april, samt mai og juni hadde store temperaturvekslinger, f.eks. var det en kald periode etter den første bladgjødslinga 21.april fram til prøveuttak 5.mai, og ny kald periode i siste halvdel av juli (fig.1). Middeltemperaturen for mai og juni var likevel omtrent som 30-årsnormalen (tabell 2) og juli var rekordvarm med middeltemperatur hele 5.8°C over normalen. Varmen i juli framskynda modninga av frøenga.

Fra april til og med juli var nedbøren i forsøksområdet omtrent som normalen. Men så kom august med to og halv gang så mye nedbør som normalt (tabell 2). Aller mest kom det 6.august (fig. 1), fem dager før forsøket ble treska. Noe av nedbøren kom som hagl, og dette førte til en kraftig reduksjon i avlingsnivået i forsøksfeltet.

Tabell 2. Månedsmiddeltemperatur og månedsnedbør i april, mai, juni, juli og august 2014 i forhold til normalen 1961-90. Temperaturdata er fra Værnes siden 30-års normalverdi for temperatur ikke eksisterer for stasjonen på Mære. Nedbørdata er fra Mære.

	Månedsmiddeltemperatur, °C		Månedsnedbør, mm	
	2014	1961-90	2014	1961-90
April	6.1	3.6	43	40
Mai	10.0	9.1	35	42
Juni	12.8	12.5	55	53
Juli	19.5	13.7	73	71
August	15.6	13.3	156	63
Middel /sum	12.8	10.4	362	269



Figur 1. Døgnmiddeltemperatur og nedbør på Mære fra vekststart 10.april til frøhøsting i forsøksfeltet 11.august.

Resultater

Bladanalyser

Prøver tatt ut 5.mai

Bladgjødsling med Mantrac, Zintrac eller Gramitrel 21.april førte til 20-30 % større konsentrasjon av nitrogen (N) og kalium (K) og 30-60 % større konsentrasjon av fosfor (P) og svovel (S) i de unge timoteibladene to uker senere (tabell 3) Innholdet av kalsium (Ca), jern (Fe) og bor (B) ble derimot betydelig redusert etter bladgjødsling med alle tre produkter. Dobling av Mn-tilførselen ved å bytte ut Gramitrel med Mantrac hadde liten betydning for Mn-innholdet i bladene, og dobling av Zn-tilførselen ved å bytte ut Gramitrel med Zintrac hadde liten betydning for Zn-innholdet. Innholdet av magnesium (Mg) i bladene var lite påvirket av bladgjødslinga.

Tabell 3. Innhold av makro- og mikronæringsstoff i bladprøver tatt ut 5.mai (to uker etter første bladgjødsling)

	% av tørrstoff						Ppm av tørrstoff					
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
1. Kontroll	2.59	0.30	2.26	0.49	0.10	0.13	226	36.5	28.7	13.1	9.20	1.81
2. Mantrac	3.26	0.48	2.92	0.33	0.10	0.21	119	29.5	33.9	5.1	9.40	1.67
3. Zintrac	3.42	0.44	2.78	0.30	0.09	0.18	105	26.4	34.2	5.0	8.80	1.21
4. Gramitrel	3.26	0.43	2.75	0.30	0.09	0.21	103	27.0	32.9	4.9	9.30	1.36

Prøver tatt ut 2.juni.

I motsetning til en måned tidligere var innholdet av N, P, K og S to uker etter begynnende strekningsvekst klart lavere på bladgjødsla enn på ugjødsla ruter (tabell 4). Dette gjaldt uansett om bladgjødslinga var utført ved vekststart eller ved begynnende strekningsvekst. For N og P var innholdet aller lavest på ruter som var bladgjødsla seint med Mantrac. Innholdet av Mg var på samme lave nivå som ved første uttak, mens innholdet av Ca og B var lavest på ugjødsla ruter, altså motsatt av ved først uttak.

Tabell 4. Innhold av makro- og mikronæringsstoff i bladprøver tatt ut 2.juni (to uker etter andre bladgjødsling)

	% av tørrstoff						ppm av tørrstoff					
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Bladgjødsling 21.april												
1. Kontroll	3.36	0.48	2.75	0.32	0.09	0.19	130	27.9	35.5	6.1	10.5	1.66
2. Mantrac	2.57	0.30	2.33	0.51	0.10	0.12	167	37.6	27.7	12.5	10.6	1.75
3. Zintrac	2.57	0.30	2.14	0.46	0.10	0.12	146	33.7	28.7	13.3	9.2	1.39
4. Gramitrel	2.62	0.29	2.15	0.44	0.09	0.11	105	30.4	27.9	12.9	7.6	0.60
Bladgjødsling 20.mai												
5. Mantrac	2.14	0.27	2.18	0.46	0.09	0.11	181	34.6	25.2	13.5	9.1	2.32
6. Zintrac	2.90	0.31	2.09	0.42	0.10	0.13	98	31.5	31.2	12.9	10.2	0.50
7. Gramitrel	2.71	0.32	2.17	0.45	0.10	0.12	217	36.2	32.3	13.9	9.8	2.46

Plantehøyde, legde, frøavling og frøkvalitet

Verken plantehøyde, legde, frøavling, renhetsprosent, tusenfrøvekt eller spireevne var signifikant påvirket av bladgjødsling. For frøavling var det en tendens til avlingsreduksjon, spesielt etter den tidlige bladgjødslinga (tabell 5)

Tabell 5. Virkning av bladgjødsling på plantehøyde, legde, frøavling og frøkvalitet.

	Plantehøyde, cm		% legde		Frøavling		Renhet, %	Tusenfrøvekt, mg	Spireevne, %
	20.mai	1.juli	1.juli	11.aug	kg/daa	Rel.			
Bladgjødsling 21.april									
1. Kontroll	35	115	83	77	32.8	100	99.7	550	96
2. Mantrac	35	110	92	80	29.4	90	99.9	551	96
3. Zintrac	35	113	85	65	29.1	89	99.9	536	95
4. Gramitrel	34	110	92	78	29.1	89	99.8	552	94
Bladgjødsling 20.mai									
5. Mantrac	35	115	82	68	31.9	97	99.7	546	96
6. Zintrac	35	112	83	65	30.2	92	99.9	546	96
7. Gramitrel	35	115	80	85	30.8	94	99.8	547	95
P%	>10	>10	>10	>10	>10	-	>10	>10	>10



Bilde 3. Lange timoteitopper 1.juli. Foto: Jørn Brønstad

Diskusjon

Mesteparten av næringsopptaket i grasplanter skjer om våren og forsommeren, samtidig med eller helst litt i forkant av perioden med størst tørrstoffproduksjon (e.g. Horneck et al. 1992a,b). Når veksten kommer skikkelig i gang vil konsentrasjonen av hovednæringsstoffene i plantetørrstoffet avta, og vi får en såkalt fortynningseffekt (Greenwood et al. 1990, Justes et al. 1994). For timotei er det viktig at det er høy nitrogenkonsentrasjon vekstpunktene i tida rundt begynnede strekningvekst, for det er da lengden på frøtoppene og dermed avlingspotensialet bestemmes. Aamlid (1997) dokumenterte større avling i timoteifrøeng der gjennomsnittlig N-innhold i plantetørrstoffet ved begynnende strekningsvekst var 2.7 % enn der konsentrasjonen var 2.1 %. Tilsvarende sammenhenger er vist i andre grasarter (f.eks. Schöberlein & Wahl 1993, Sicard 1995)

Forsøket i Trøndelag lå på jord med pH over 7.0, noe som i utgangspunktet disponerer for mangel på Mn og Zn. Fra litteraturen er det også kjent at høye fosfortall i jorda, som i dette feltet hadde sammenheng med langvarig og kraftig gjødsling med grise gjødsel, kan forårsake sinkmangel (Mengel & Kirkby 1987). Selv om bladanalysene for Mn og Zn på ubehandla ruter ikke viste mangel i forhold til retningslinjene fra Megalab, førte tidlig bladgjødsling med Mantrac, Zintrac eller Gramitrel til en kraftig auke i konsentrasjonen av N, P, K og S i de yngste bladene to uker seinere. Stående tørrstoffavling ble ikke bestemt på dette tidspunktet, men det er sannsynlig at veksten større grad enn fotosyntesen og næringsopptaket var begrenset av lav temperatur i dagene før prøveuttaket (fig. 1). Større konsentrasjon av de fleste makronæringsstoffene i plantetørrstoffet er uansett en klar indikasjon på at bladgjødslinga med Mn og Zn fremmet fotosyntesen og dermed ATP-produksjonen som er nødvendig for aktivt næringsopptak. At konsentrasjonen av spesielt Fe og B, men også av Ca gikk ned etter bladgjødsling er derimot en klar indikasjon på at disse næringsstoffene er lite mobile i plantene og derfor ikke hadde funnet fram til de yngste bladene på dette tidspunktet.

Ved nytt uttak av bladanalyser en måned seinere var situasjonen fullstendig snudd på hodet: Nå var konsentrasjonen av N, P, K og S høyere på ruter uten bladgjødsling enn på ruter med bladgjødsling. Heller ikke på dette tidspunktet ble stående tørrstoffavling bestemt, men det er rimelig å tro at det reduserte innholdet av makronæringsstoffene skyldtes større tørrstoffproduksjon og dermed større fortynningseffekt i perioden etter første uttak av bladprøver.

Mangeårig forskning ved Sveriges Lantbruksuniversitet har vist at alle plantearter søker å opprettholde de samme forhold mellom ulike næringsstoffene i planevevet (Ingestad & Lund 1986). Om vi setter N til 100 vel det relative forholdet mellom næringsstoffene være omtrent:

N:100, P:12, K:65, Ca:6, Mg:8, S:8, Fe:0.7, Mn:0.4, B:0.2, Zn:0.06, Mo:0.07

Disse forholdstalla er et gjennomsnitt for alle deler av planten, og slik sett er de kanskje ikke direkte sammenliknbare med Megalabs analyser av de siste fullt utvikla bladene. Resultatene som er presentert i tabellene 3 og 4 gir likevel en pekepinn om at plantene tok opp overoptimale mengder av kalium og spesielt kalsium, mens det var mangel på magnesium og svovel. For svovel oppgir Megalab en grenseverdi for mangel på 25 ppm, men dette forsøket var innholdet i strekningsfasen, på grunn av fortynningseffekten, bare 0.11-0.13 % på ruter som var bladgjødsla. Det derfor rimelig å tro at svovelmangel var viktigste årsak til om lag 10% lavere avling på ruter med bladgjødsling enn på ruter uten bladgjødsling. Den lave gjennomsnittsføringa på grunn av mangel på vekstregulering (tidlig legde) og kraftig regn/hagl kort tid før tresking førte riktignok not til at avlingsutslaget ikke var signifikant, men forsøket bør uansett følges opp av et nytt forsøk større tilførsel av svovel eller gjennom gjødsling med Thiotrac inngår som en av forsøksbehandlingene.

Til tross for at bladanalysene viste påfallende konstant innhold av magnesium uansett om det var bladgjødsla eller ikke, bør ekstra tilførsel av magnesium i form av kiseritt eller Magtrac også vurderes.

Referanser

Aamlid, T.S. 1997. Nitrogen and moisture inputs to seed crops of timothy (*Phleum pratense* L.). II. Split applications of nitrogen in the seed harvest year. *Journal of Applied Seed Production* 15: 5-16.

Greenwood, D.J., G. Lemaire, G. Gosse, P. Cruz, A. Draycott & J.J. Neeteson 1990. Decline in Percentage N of C3 and C4 Crops with Increasing Plant Mass. *Annals of Botany* 66: 425-436.

Horneck, D.A., J.M. Hart & W.C. Young III 1992a. Uptake of N, P, K and S by five cool-season grass species. I: W.C. Young III (ed.): 1992 Seed production Research at Oregon Sate University, USDA-ARS cooperating. s.20-23.

Horneck, D.A., J.M. hart & W.C. Young III 1992b. Uptake of Ca, Mg, Zn, Mn, Cu and B by five cool-season grass species. I: W.C. Young III (ed.): 1992 Seed production Research at Oregon Sate University, USDA-ARS cooperating. s.23-26.

Ingestad, T. & Lund, A-B. 1986. Theory and techniques for steady state mineral nutrition and growth of plants. *Scandinavian Journal of Forest Research* 1: 439-453.

Justes, E., B. Mary, J-M. Meynard, J-M. Machet & L. Thelier-Huche 1994. Determination of a Critical Nitrogen Dilution Curve for Winter Wheat Crops. *Annals of Botany* 74: 397-407

Mengel, K. & E.A. Kirkby 1987. Principles of plant nutrition. International Potash Institute, Bern, Switzerland. 4th edition.

Rognlien, A. 2014. Økt innsikt med bladanalyser. *Gjødselaktuellet* 2014 (2): 34-35.

Schöberlein, W. and Wahl, H.J. 1993 Efficient N fertilisation in grass seed crops with regard to soil mineral N content and analysing grass tillers in spring. *Proceedings of the XVII International Grassland Congress, New Zealand 13-16 February 1993.* pp. 1695-1696.

Sicard, G. 1995. Nitrogen fertilization, nitrogen uptake and seed yield in perennial ryegrass. in: W. Schöberlein & K. Förster (eds.) *Proceedings of the third international herbage seed conference.* June 18-23, 1995. Halle. pp. 286-290. Martin-Luther- Universität Halle-wittenberg.

Wiik, L., E. Sandnes & B. Stureson 1986. Fungicid-, insekticid och mangansputning I gräsfrövallar. I: *Vallfröodling.* NJF seminar nr 91. Malmö, Sverige, 30.jni-2.juli 1986. s. 125-131.