

Kvalitet av timotei ved ulike utviklingssteg

TORSTEIN H. GARMO¹, ANNE KJERSTI BAKKEN², ÅSHILD T. RANDBY¹, MARGRETE EKNÆS¹, EGIL PRESTLØKKEN¹ OG INGJERD DØNNEM¹
Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB¹, Bioforsk Midt-Norge²

Innleiing

Både for timotei og dei andre fôrgrasartane er det i vårveksten nær samanheng mellom fenologisk utviklingstrinn og fôrverdi (Homb 1952, Gustavsson & Martinsson 2004, Bakken et al. 2005, Nordheim-Viken 2008). Fenologiske registreringar blir derfor brukte som grunnlag for val av haustetid i praktisk fôr dyrking og som ein karakter for grasbestand som blir hausta til ensilerings- og fôringsforsøk. Ikkje minst til forskingsføremål er det viktig å bruke ein skala som er eintydig, i sann forstand numerisk og gjerne også kontinuerleg. Moore et al. (1991) har utvikla ein numerisk skala for utviklingssteg hos gras (Tabell 1) som noko modifisert (Bakken et al. 2005) har vorte nytta i forskingsprosjektet "Mer og bedre grovfôr som basis for norsk kjøtt- og mjølkeproduksjon" i åra 2005-2007. Ein vil her presentere kor god samanheng ein fann mellom analysert fôrverdi og numeriske verdi på denne skalaen for timotei.

Materiale og metoder

For å få eit mål for kjemisk samansetting og fôrverdi av timotei hausta til ulike morfologiske utviklingssteg vart blandingseng med timotei, engsvingel og raudkløver hausta frå fem engstykke på UMB i Ås ved fem ulike tidspunkt på forsommeren 2007. Engstykkane var i 2. og 3. engår, og vart gjødsla med 34 kg Fullgjødsel® 21-4-10 tilsvarande 7,1 kg N per dekar 4. april. Timoteiplantene vart sortert etter Moore et al. (1991) sin skala (Tabell 1), og utviklingssteget "Mean Stage by Count" (MSC) og "Mean Stage by Weight" (MSW) vart utrekna på grunnlag av tal skott eller vekta av skotta innan dei ulike kategoriane. For kvar haustedato vart tørka skott med same understeg analysert i lag som ei prøve for innhald av råprotein, oskekorrigert NDF (aNDF_{OM}), ufordøyeleg NDF (iNDF, bestemt etter 288 timars inkubering i kuvom) og for in vitro fordøyelegheit tørrstoff (DAISY-metoden).

Tabell 1. Skala for utviklingssteg hos timotei (Moore et al. 1991, etter Bakken et al. 2005).

Primært utviklingssteg	Understeg	Indeks	Omtale
Vegetativt	V0 - V8	1,0 - 1,9	Aukande tal fullt utkomne blad (Bladstadiet)
Stengelstrekning	E0 - E5	2,0 - 2,9	Aukande tal nodar (leddknutar)
Reproduktivt	R0 - R5	3,0 - 3,9	Begynnande aksskyting / akset synleg (R1) Aksstilk fullt utkomne (R3)

Resultat og diskusjon

Middel utviklingssteg på basis av vektandel av ulike delsteg (MSW) steig frå 1,5 den 2. mai til 3,2 den 12. juni, og middel utviklingssteg på basis av tal skott på ulike delsteg (MSC) låg i middel 0,1-0,3-einingar lågare enn MSW (Tabell 2).

Tabell 2. Middel utviklingssteg og innhald (g/kg tørrstoff) av råprotein, aNDF, iNDF og in vitro fordøyeleg tørrstoff i timoteiskott ved fem haustetidspunkt 2007. (Innhald berekna utifrå analyser av einskilde timoteiskott av ulike understeg av hovedkategoriane, figur1-4).

Dato	Tal skott	MSC	MSW	Rå-protein	aNDF ^{*)}	iNDF	In vitro
2. mai	877	1,39	1,53	256	421	37	90
14. mai	704	1,53	1,74	181	493	43	84
21. mai	1123	2,04	2,30	137	522	46	80
4. juni	1096	2,63	2,93	111	645	57	64
12. juni	717	3,08	3,24	80	682	60	58

^{*)} aNDF er egentleg aNDF_{OM}, men aNDF er brukt for å forenkla framstillinga i omtalen nedanfor.

Det var ein svært sterk lineær samanheng med dei ulike fôr kvalitetskarakterane og både MCW og MSC (n=5):

$$\text{Råprotein} = -88 \times \text{MSW} + 359 \quad (r^2=0,89)$$

$$\text{Råprotein} = -88 \times \text{MSC} + 342 \quad (r^2=0,86)$$

$$\text{aNDF} = 147 \times \text{MSW} + 213 \quad (r^2=0,97)$$

$$\text{aNDF} = 145 \times \text{MSC} + 238 \quad (r^2=0,96)$$

$$\text{iNDF} = 13 \times \text{MSW} + 19 \quad (r^2=0,97)$$

$$\text{iNDF} = 13 \times \text{MSC} + 21 \quad (r^2=0,96)$$

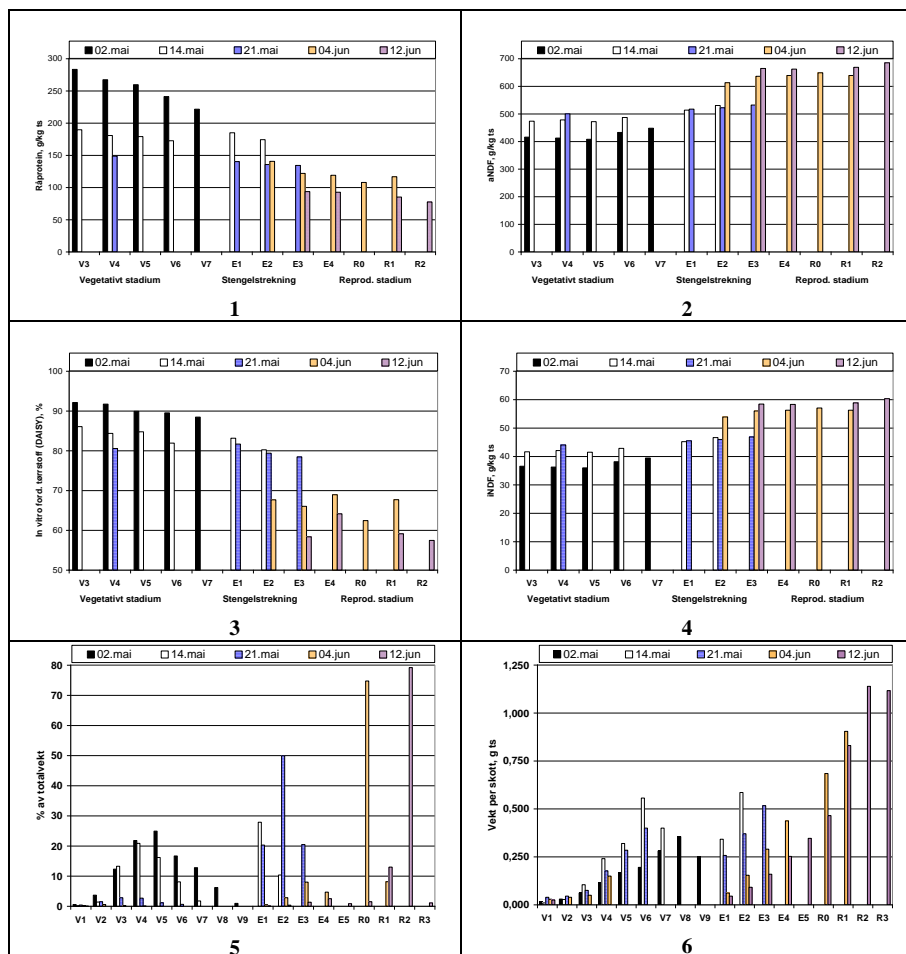
$$\text{in vitro} = -18 \times \text{MSW} + 118 \quad (r^2=0,97)$$

$$\text{in vitro} = -19 \times \text{MSC} + 115 \quad (r^2=0,97)$$

Dette viser at fenologisk utvikling uttrykt gjennom ein slik numerisk skala kan predikere endringstakten i næringsinnhald i vårvekst av timotei nokså nøyaktig, og at den kan brukast i modellar for kvalitetsutvikling, til dømes i fôr kvalitetsprognoseverktøy.

Det var ein svært stor nedgang i råproteininnhaldet frå timoteibestandet var på bladstadiet (250 g/kg ts) til det i gjennomsnitt var ved aksskyting (100 g/kg ts), samstundes som aNDF auka frå kring 420 til 650 g/kg ts, iNDF auka frå 40 til 60 g/kg ts og in vitro fordøyeleg tørrstoff fall frå i underkant av 90% til 60%. Dette er i tråd med det som er observert i talrike undersøkingar tidlegare (sjå Gustavsson & Martinsson 2004, Bakken et al. 2005, Nordheim-Viken 2008), og blir gjerne forklart med at andelen stenglar i plantematerialet aukar raskt med fenologisk framgang og at stengeldelane etter kvart blir meir lignifiserte og såleis mindre fordøyelege (Terry & Tilley 1964, Minson 1990, Van Soest 1994). Dette stemmer også godt med det ein ser frå kvalitetsanalysane av dei ulike skottypene kvar for

seg. Strekte eller reproduktive skott (E1-R2) hadde høgare innhald av fiber og ein fiber som var mindre fordøyeleg enn det vegetative skott hadde (Figur 2 og 4), og dei førstnemnde skotta sin andel av totalavlinga auka med tida (Figur 5) og hadde såleis meir og meir å seie for totalavlinga sin kvalitet. Innan gruppa av skott med stenglar (E1-R2) var det dei fenologisk eldste som hadde høgast innhald av aNDF og iNDF (Figur 2 og 4), men det var liten skilnad mellom skott i denne gruppa etter at stengelen var så langt utkomen og utvikla at ein kunne kjenne 3-4 nodar.



Figur 1-2. Innhald (g/kg ts) av råprotein og aNDF i ulike skottkategoriar av timotei.
 3-4. In vitro ford. tørrstoff (%) og iNDF (g/kg ts) i ulike skottkategoriar av timotei.
 5-6. Fordeling av skott (vektbasis, %) og vekt per skott i ulike skottkategoriar av timotei.

Innhaldet av råprotein (Nitrogen x 6,25) var høgast i dei vegetative skotta, og var høgast i totalavlinga når desse utgjorde stordelen av den totale biomassen (Figur 1 og 5, Tabell 2). Dette var også i tråd med det ein kunne forvente at det meste av nitrogenet er knytt til fotosynteseapparatet som i hovudsak finst i blada. Elles var det stor skilnad i råproteininnhald innanfor primært utviklingssteg og understeg etter haustedato (Figur 1). Spesielt dei vegetative skotta hausta 2. mai hadde høgare råproteininnhald enn tilsvarende skott hausta seinare. Til dømes inneheldt V6-skott ca. 245 g/kg ts denne datoen og 175 g/kg 12 dagar seinare. Det totale innhaldet av råprotein per skott var likevel lågast i dei skotta som var på dette understeg 2. mai sidan dei var berre halvparten så store (målt etter total skott-tørrvekt) som dei som hadde seks fullt utvikla blad 14. mai (Figur 6). Dei førstnemnde hadde hatt rikeleg tilgang på nitrogen etter vårgjødslinga, og tørrstoffproduksjonen hadde ikkje vore høg nok til å fortynne nitrogenoverskottet. Truleg var det V5-, V6- og V7 - skotta av 2. mai som vart hausta som E1- og E2-skott 14. mai. Dei var da dei største og mest nitrogenhaldige skotta (totalt og relativt) av denne kategorien som vart registrert i heile undersøkinga (Figur 1 og 6). Dei hadde da ingen konkurranse verken om lys eller nitrogen frå større skott på høgare undertrinn. Skott som var i tidleg strekkingsfase seinare (21. mai, 4. juni og 12. juni) voks derimot i eit stadig tettare og høgare bestand der det meste av nitrogenet i jorda var tatt opp og fordelt i eksisterande plantemasse.

Referansar

- Bakken, A.K., H. Bonesmo, A.S. Ekker & A. Langerud. 2005. Fenologisk utvikling hos grovfôrvekstar vurdert etter ein numerisk skala. *Grønn kunnskap* 9 (3):80-90.
- Gustavsson, A.M. & K. Martinsson. 2004. Seasonal variation in biochemical composition of cell walls, digestibility, morphology, growth and phenology in timothy. *Europ. J. Agronomy* 20:293-312.
- Homb, T. 1952. Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av engvekster. 71. beretning fra Noregs Landbrukshøgskoles Fôringforsøk. 214 s.
- Minson, D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press, Inc. San Diego, USA.
- Moore, K.J., L.E. Moser, K.P. Vogel, S.S. Waller, B.E. Johnson & J.F. Pedersen. 1991. Describing and quantifying growth stages of perennial forage grasses. *Agron. J.* 83:1073-1077.
- Nordheim-Viken, H. 2008. Fibre degradation characteristics of timothy (*Phleum pratense* L.): Effects of maturity stage and climate on ruminal degradation, and prediction by near infrared reflectance spectroscopy. Norwegian University of Life Sciences, Doctor Scientiarum Thesis 2008:4.
- Terry, R.A. & J.M.A. Tilley. 1964. The digestibility of leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by in vitro procedure. *J. Br. Grassland Soc.* 19:363-372.
- Van Soest, P. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd ed. Cornell University Press.