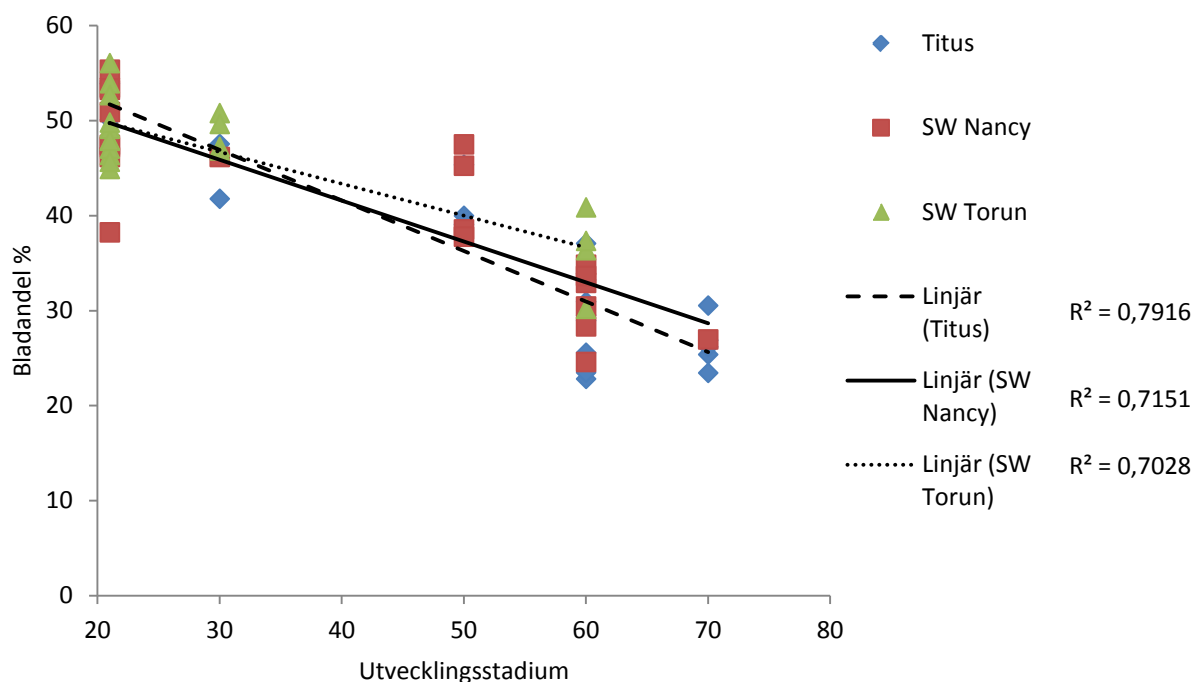


I figur 6 visas 4 exemplar av varje sort 88 dagar efter sådd. SW Toruns senare utveckling visar tydligt hur mycket större bladandelen är vid lägre utvecklingsstadier jämfört med högre utvecklade Titus och SW Nancy.



Figur 6. Rödklöverarterna (uppifrån) Titus, SW Nancy och SW Torun sådda vid samma tidpunkt.

I figur 7 har bladandelen satts som beroende variabel mot utvecklingsstadium utan hänsyn till plantans faktiska ålder. I tabell 8 redovisas statistik för bladandelens samband med utvecklingen. Samtliga sorter minskar sin bladandel med ökad utveckling. Vid varje utvecklingsstadium fanns inga skillnader i bladandel mellan sorterna.



Figur 7. Bladandelen hos tre rödklöversorter vid olika utvecklingsstadier.

Tabell 8. Statistisk analys över bladandelen vid olika utvecklingsstadier

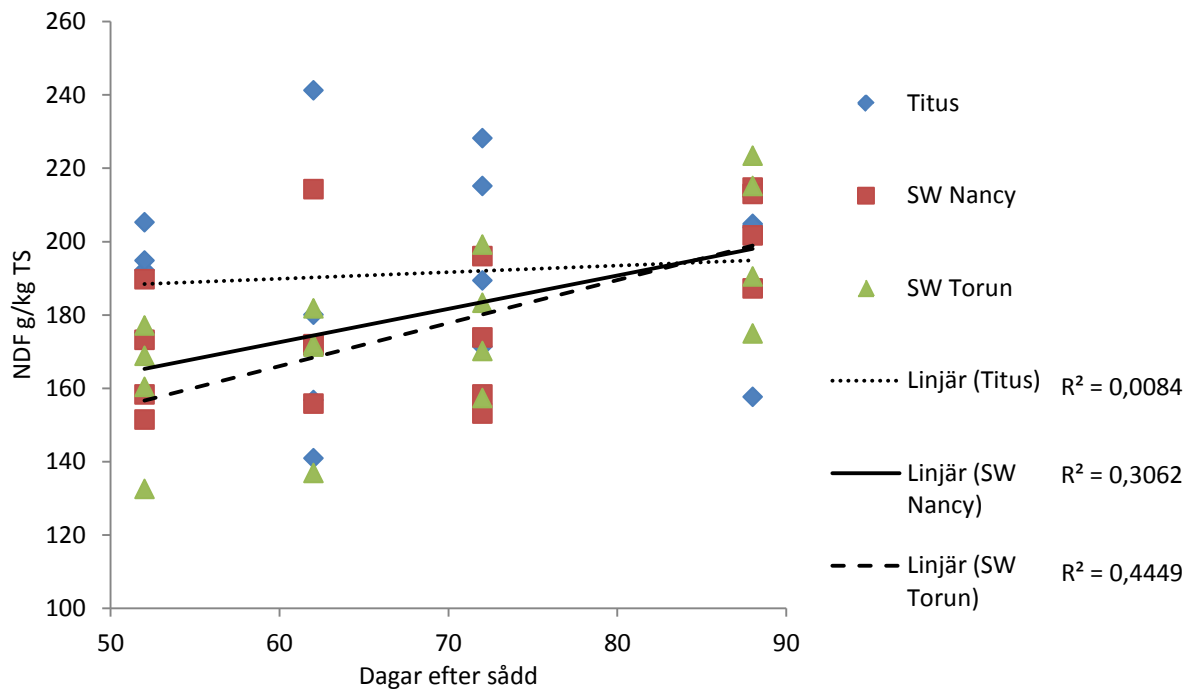
Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i bladandel mellan samtliga sorter	Regression	0,4210	n.s
Skillnader i bladandel med utveckling samtliga sorter	"	<0,0001	***

3.3 NDF-halt

NDF-analysen på bladfraktionen visade att inga (figur 8) skillnader fanns mellan sorterna (tabell 9), men SW Nancy och SW Torun ökade dock i fiberhalt över tid.

I stjälkfraktionen uppvisade SW Nancy en tydlig signifikant ökning av fiberhalten över tid (figur 9). SW Torun ökade också sin fiberhalt i stjälkfraktionen, om än inte lika tydligt som SW Nancy. Mellan samtliga tre sorter förelåg skillnader i fiberhalt över tid för hela plantor (tabell 10). Fiberhalten ökade för alla sorter (figur 10), men Titus hade en högre fiberhalt jämfört med de övriga två, som inte skiljde sig åt från varandra beträffande fiberhalt (tabell 11).

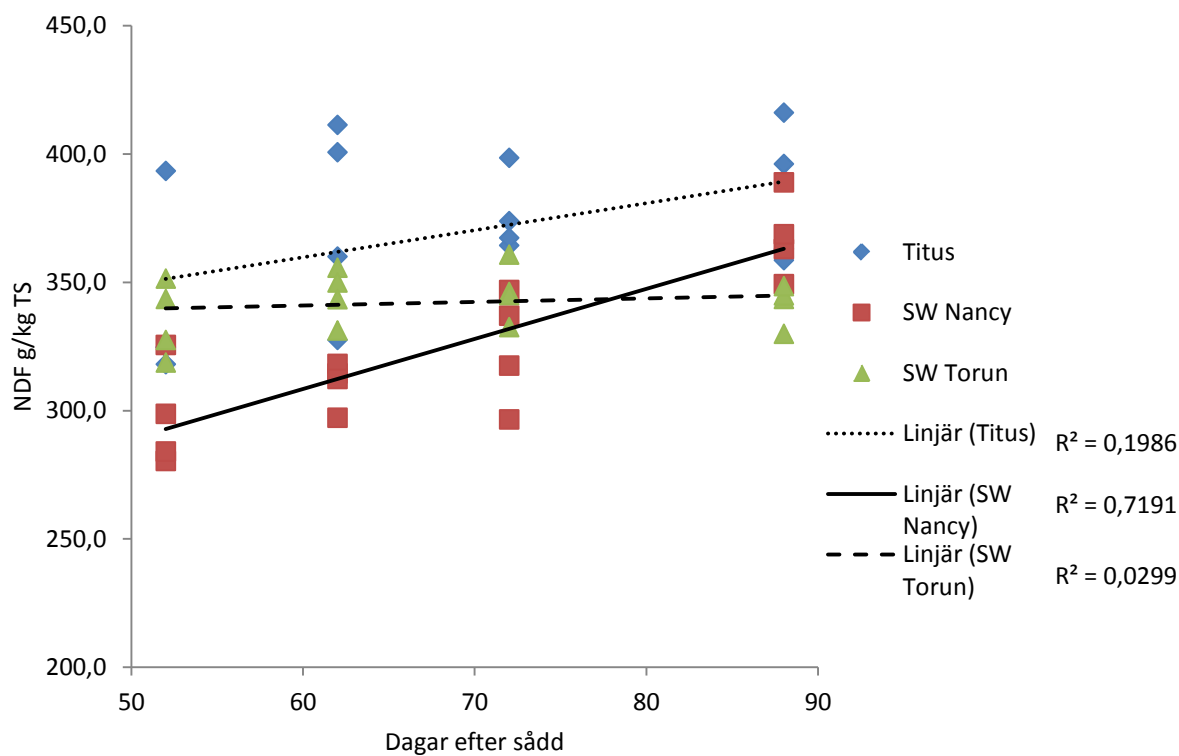
Ser man istället till NDF-haltens utveckling med stigande fenologisk utveckling fanns inget samband för bladfraktionen (figur 11), varken förändring i NDF-halt med ökad utveckling eller också skillnader mellan sorterna (tabell 12). I stjälkfraktionen ökade både Titus och SW Nancys fiberhalt med ökad utveckling (figur 12). Titus hade under hela utvecklingen högre innehåll av NDF i stjälkfraktionen än SW Nancy. Någon skillnad mellan Titus och SW Torun vad gäller fiberhalt förelåg inte (tabell 13). För hela plantor ökade inte SW Torun sin fiberhalt med ökad utveckling (figur 13). Någon skillnad mellan SW Nancy och SW Torun fanns heller inte (tabell 14). Sett till fiberhaltens utveckling över tid var Titus sorten med högst fiberinnehåll, främst i stjälkfraktionen som innehåller mest fiber. Skillnaden mellan de båda andra sorterna var överlag mindre.



Figur 8. NDF-halt i bladfraktionen hos tre rödklöversorter vid fyra analystillfällen under 88 dagar.

Tabell 9. Statistisk analys för signifikans för NDF-haltens utveckling över tid hos bladfraktionen

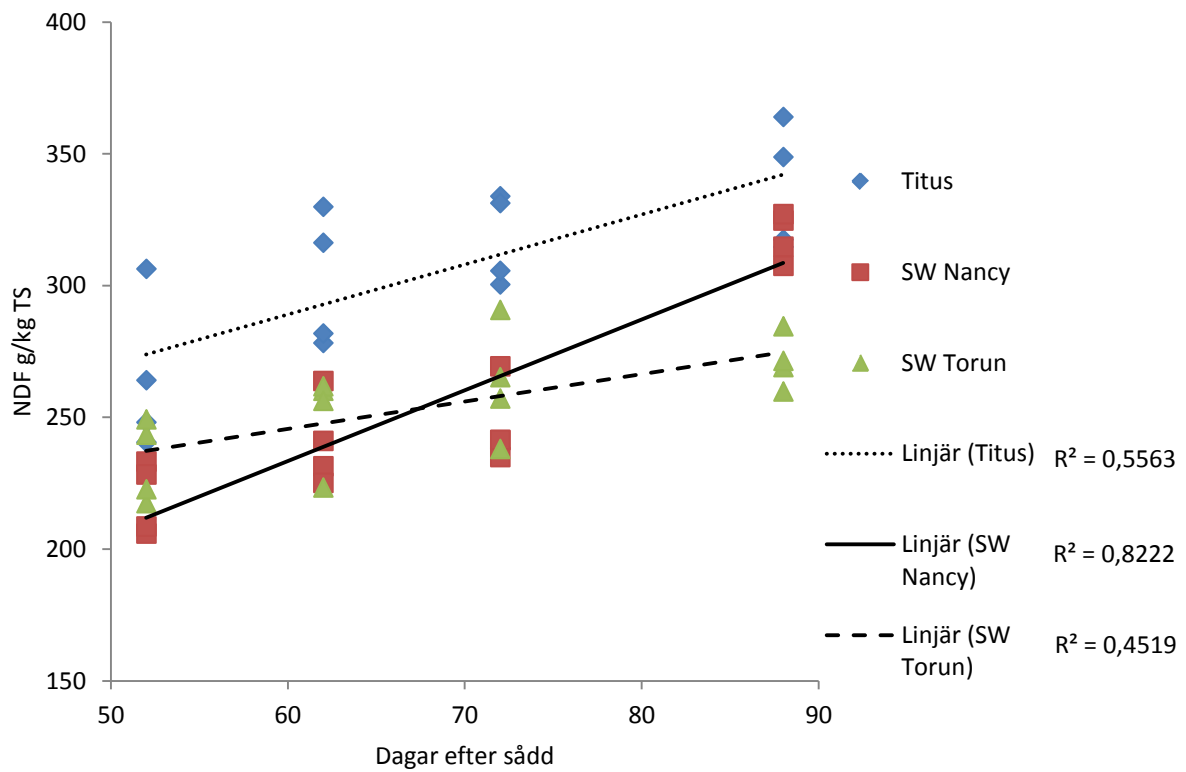
Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	0,1493	n.s
Ökning av NDF-halt samtliga sorter	"	0,0036	**
Ökning av NDF-halt Titus	"	0,7354	n.s
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	0,0262	*
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,0048	**
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	0,1721	n.s
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	0,0597	"
Skillnad NDF-halt SW Nancy- SW Torun	"	0,5887	"



Figur 9. NDF-halt i stjälkfractionen hos tre rödklöversorter vid fyra analystillfällen under 88 dagar.

Tabell 10. Statistisk analys för signifikans för NDF-haltens utveckling över tid hos stjälkfractionen

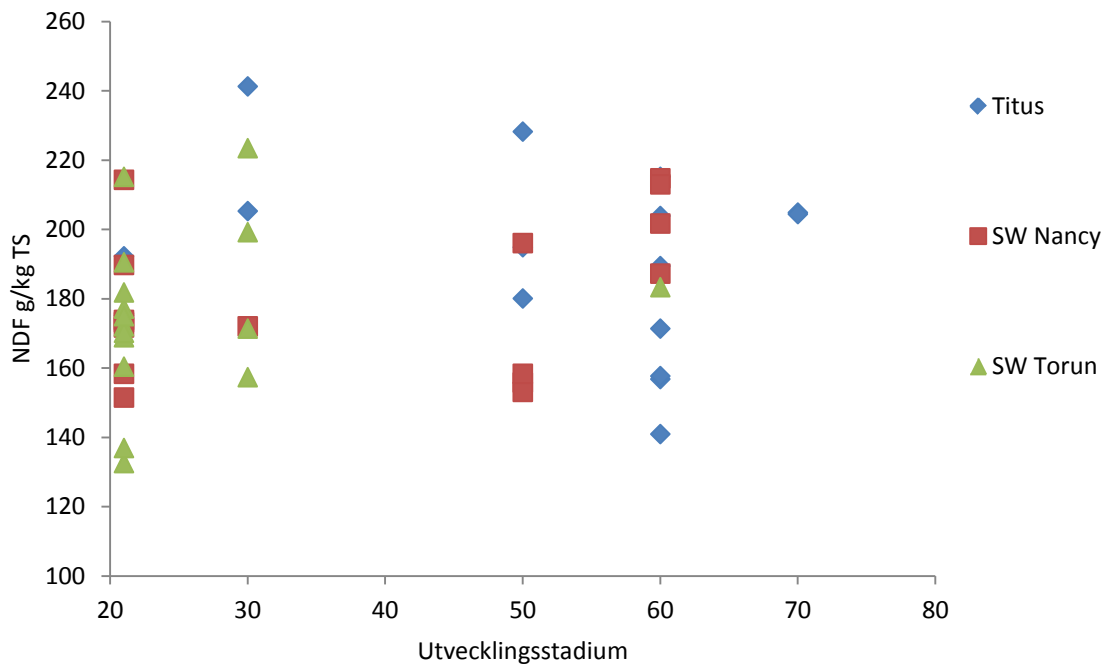
Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt med tiden samtliga sorter	"	0,0001	***
Ökning av NDF-halt Titus	"	0,0836	n.s
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,5222	n.s
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	<0,0001	***
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	0,0021	**
Skillnad NDF-halt SW Nancy- SW Torun	"	0,0409	*



Figur 10. NDF-halt för hela plantor hos tre rödklöversorter vid fyra anlystillfällen under 88 dagar.

Tabell 11. Statistisk analys för signifikans för NDF-haltens utveckling över tid hos hela rödklöverplantor

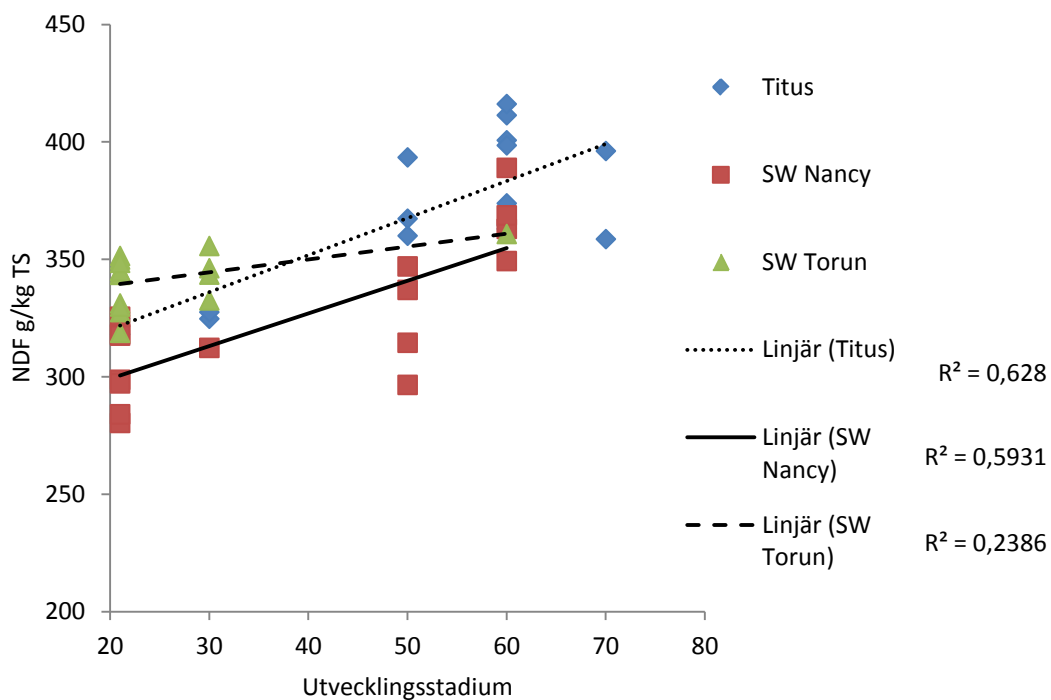
Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt med tiden samtliga sorter	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt Titus	"	0,0009	***
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,0013	**
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	<0,0001	***
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	<0,0001	***
Skillnad NDF-halt SW Nancy-SW Torun	"	0,9741	n.s



Figur 11. NDF-halt i bladfraktionen hos tre rödklöversorter vid olika utvecklingsstadier.

Tabell 12. Statistisk analys för signifikans för NDF-halten vid olika utvecklingsstadier hos bladfraktionen

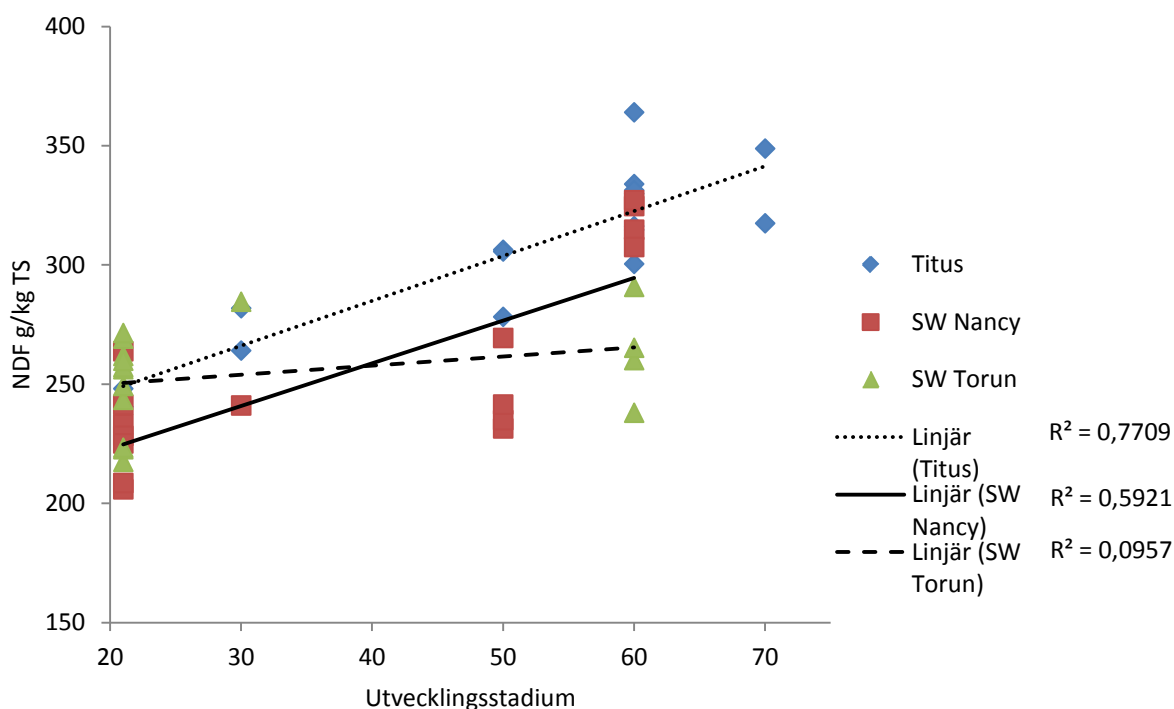
Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	0,4849	n.s
Ökning av NDF-halt med utveckling samtliga sorter	"	0,1533	"
Ökning av NDF-halt Titus	"	0,4456	"
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	0,2070	"
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,4623	"
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	0,3140	"
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	0,2671	"
Skillnad NDF-halt SW Nancy- SW Torun	"	0,7798	"



Figur 12. NDF-halt i stjälkfractionen hos tre rödklöversorter vid olika utvecklingsstadier.

Tabell 13. Statistisk analys för signifikans för NDF-halten vid olika utvecklingsstadier hos stjälkfractionen

Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt med utveckling samtliga sorter	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt Titus	"	0,0003	***
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	0,0005	***
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,0549	n.s
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	0,0002	***
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	0,3810	n.s
Skillnad NDF-halt SW Nancy- SW Torun	"	<0,0001	***



Figur 13. NDF-halt för hela plantor vid olika utvecklingsstadier.

Tabell 14. Statistisk analys för signifikans för NDF-halten vid olika utvecklingsstadier hos hela rödklöverplantor

Omfattning	Statistisk analys	p-värde	Signifikansnivå
Skillnader i NDF-halt mellan sorterna	Regression	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt med utveckling samtliga sorter	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt Titus	"	<0,0001	***
Ökning av NDF-halt SW Nancy	"	0,0005	***
Ökning av NDF-halt SW Torun	"	0,2438	n.s
Skillnad NDF-halt Titus-SW Nancy	"	0,0008	***
Skillnad NDF-halt Titus-SW Torun	"	0,0138	*
Skillnad NDF-halt SW Nancy- SW Torun	"	0,3748	n.s

4. Diskussion

4.1 Utveckling

Utvecklingen hos de tre sorterna av olika tidighetstyp var i stort som förväntat; Titus utvecklades snabbast och gick i blom först. Skillnaden mellan SW Nancy och SW Torun var mindre, något som skulle kunna förklaras av det faktum att de härstammar från områden med likartade klimatförutsättningar, jämfört med Titus som härstammar från Centraleuropa. En annan orsak till att utvecklingen var märkbart snabbare hos Titus jämfört mellan de två andra sorterna kan bero att sena sorter har en längre period i början av tillväxten då dagslängden saknar betydelse för utvecklingen (Jones, 1974). Om så är fallet kommer förmodligen Titus påverkas mer av den för växthuset inställda fotoperioden, 18 h, och därmed påskyndas utvecklingen mer jämfört med SW Nancy och SW Torun.

Inomsortsvariationen var stor; över tre veckors skillnad mellan första och sista blomning inom alla sorter. Att variationen har påverkats av det faktum att försöket var förlagt i växthus kan inte uteslutas. Ett rödklöverbestånd i fält är betydligt tätare än det var i detta växthusförsök, där varje planta stod ensam i en kruka. Därför blir konkurrensförhållandet annorlunda i växthuset, jämfört med fältförhållanden. Större konkurrens skulle förmodligen lett till att de plantor som hade långsam utveckling inte hade hävdat sig i konkurrensen i ett fältbestånd och därför försvunnit och variationen blir därför tydligare i detta växthusförsök jämfört med ett fältförsök.

I praktiken borde detta inte spela någon roll för grovfoderproducenten, skördetidpunkt väljs när en viss temperatursumma uppnåtts och rätt väderlek föreligger, inte när rödklöver uppnått ett visst utvecklingsstadium. För rödklöverfröodlaren kan situationen dock vara en annan. I fröodling önskar man att samtliga plantor är i samma utveckling vid skörd för att få mogna frö från alla plantor. Om utvecklingsförloppet skiljer sig stort av plantor av samma sort kommer vissa plantor ha omogna frön, eller rent utav inte gått i blom. Enligt Gunilla Larsson, SFO (via mail, 2012-05-08)¹, får man acceptera att alla plantor inte kommer att ha blommat vid tiden för avdödning inför tröskning, istället får man se till att pollineringen är så god som möjligt för att få jämn avblomning.

4.2 Bladandel

Det fanns ett samband mellan plantålder och bladandel; en äldre planta var generellt mer utvecklad, stjälkar och blommor med mera gjorde att bladandelen minskade. På så vis kommer ett mer utvecklat plantbestånd innehålla mer fiber än ett mindre utvecklat bestånd. Eftersom Titus utvecklades snabbast kom den också att ha lägst bladandel genom försökets gång. Naturligtvis är plantans morfologi avgörande för bladandelens storlek, så fort plantan övergår från bladstadiet till stjälksträckning sjunker bladandelen snabbt.

I fallet där man jämför bladandelen mellan sorter i samma utvecklingsstadium är det intressant att det inte skiljer något mellan sorterna; något som indikerar att morfologin är likartad för sorterna när de befinner sig i samma utvecklingsstadium. Eftersom bladandel har en stark korrelation med fiberinnehåll (Hammarskjöld, 2001), kan det innebära att vid ett givet utvecklingsstadium är fiberinnehållet i stort densamma för de tre sorterna.

Slutsatsen blir därför att om endast hänsyn till bladandelen tas, föreligger ingen skillnad i fiberhalt mellan de tre olika tidighetstyperna av rödklöver.

4.3 NDF

Slutsatsen om att bladandelen inte skiljer sig åt vid samma utvecklingsstadium stöds av undersökningen som Bélanger & McQueen (1996) gjorde där de jämförde tidiga och sena typer av timotej. De fann dock att tidiga typer av timotej hade högre fiberinnehåll än sena typer, även i de fall där bladandelen var densamma för både tidig och sen typ.

¹ Gunilla Larsson, Svensk Raps AB

Även om spridningen för de olika värdena mellan replikaten var stor syntes en ökning av fiberhalten i bladfraktionen med ökad ålder för SW Nancy och SW Torun (figur 8). Det faktum att Titus inte hade någon signifikant ökning av fiberhalten i bladfraktionen kan bero på att utvecklingen var längre gången för Titus jämfört med övriga sorter vid starten för provtagningarna, och att lignifieringen av bladen möjligtvis redan påbörjats och gett en högre NDF-halt initialt. Bladfraktionens fiberinnehåll är dock betydligt lägre jämfört med stjälkfraktionen. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan sorterna beträffande NDF-innehåll i bladfraktionen under försökets gång, vilket stämmer överens med Buxton & Hornstein (1986).

Ser man till utvecklingens påverkan på NDF-halten i bladfraktionen fanns inga signifikanta skillnader för samtliga sorter; de ökade inte beträffande NDF-halt, inte heller skilde sig sorterna åt beträffande NDF-halt vid ett visst utvecklingsstadium (figur 11). Ett blad från en planta som är överblommad kan ha samma fiberhalt som ett blad från en blomma som inte påbörjat stjälksträckning.

I stjälkfraktionen ökade NDF-halten med åldern hos SW Nancy och Titus. För SW Torun skedde ingen ökning, förmodligen berodde det på att sorten inte var lika utvecklad och hade flera plantor i bladstadiet vid varje analystillfälle, och stjälkfraktionen till största del består av bladskaft. I ett försök av Åman (1985) undersöktes hur den kemiska sammansättningen av de olika plantdelarna hos rödklöver utvecklades över tid. Försöket visade att bladskaft och blad inte förändrar sitt fiberinnehåll i någon större utsträckning med ökad ålder. För Titus kan det faktum att den redan hade påbörjat sin stjälksträckning och därmed hade lignifiering redan påbörjats spela roll.

En möjlig orsak till den för de två sorternas blygsamma ökning av NDF-halten kan bero på att den skyddade miljö som växthuset medger, stressar inte plantorna i samma utsträckning som vid fältförhållanden. Då stress innebär en ökad lignifiering kan det förklara avsaknaden av fiberhaltsökningen, det förklarar däremot inte varför SW Nancy ökade sin NDF-halt. Vid bladstadiet utgjordes stjälkfraktionen i princip endast av bladskaft, vilket förmodligen bidrar till att SW Toruns NDF-värden är likartade vid samtliga analystillfällen.

Värt att notera är SW Nancys NDF-halt i stjälkfraktionen under försökets första tre analystillfällen. Trots att SW Nancy-plantorna vid de tre första analystillfallen var något mer utvecklade än SW Torun-plantorna hade SW Nancy en lägre NDF-halt än SW Torun. Vid fjärde och sista analystillfället var NDF-halten hos SW Nancy dock högre än halten hos SW Torun, vilket kan bero på att utvecklingen hos SW Nancy vid detta analystillfälle hade kommit längre än utvecklingen hos SW Torun. Att SW Nancy har en lägre NDF-halt än SW Torun trots högre utveckling kan tyda på en sortegenskap som ger en lägre NDF-halt.

NDF-haltens utveckling med åldern för hela plantor talar sitt tydliga språk; Titus har högst NDF-halt genomgående under tidsperioden, SW Nancy och SW Torun har lägre, likartade värden. Av plantor i samma ålder har Titus klart den högsta NDF-halten. Har man i odling på gårdsnivå exempelvis både SW Nancy och Titus kommer man således få en signifikant högre NDF-halt från fält med Titus jämfört med fält med SW Nancy om vallskörden sker vid samma tillfälle.

Vid indelning av plantor i grupper efter utvecklingsstadium och NDF-halt som beroende variabel blev utfallet följande; för SW Torun fanns plantor i bladstadium vid både första och sista analysstillfället, trots att det skiljer 36 dagar mellan analysstidpunkterna fanns inga skillnader i NDF-halt för plantor i utvecklingsgrupperna. Liknande fenomen gällde för samtliga plantor och utvecklingsgrupper. Däremot skiljer sig endast Titus mot de båda andra, beträffande skillnad i fiberhalt vid ett visst utvecklingsstadium. Det vill säga, jämförs de tre sorterna vid samma utvecklingsstadium har Titus högst fiberhalt. Detta trots att Titus är yngre i ålder räknat när den är i samma stadium som SW Nancy och SW Titus. Odlas Titus och SW Nancy i samma område, kommer följaktligen SW Nancy ha en lägre NDF-halt även om den skördas senare i tid, jämfört med Titus.

I stjälkfraktionen ökade Titus och SW Nancy fiberhalten med ökande utveckling, men inte SW Torun. En trolig orsak till att SW Torun inte ökade i fiberhalt är att det fanns få plantor av SW Torun som var utvecklade förbi bladstadiet, och resultatet för stjälkfraktionens NDF-halt vid ökande utveckling bygger mycket på enstaka plantor för SW Torun. Flera försök bekräftar en ökande fiberhalt vid ökad utveckling, bland annat Jung & Engels (2002).

Att använda sig av utvecklingsstadium vid jämförelse istället för dagar efter sådd ger en mer rättvis jämförelse mellan sorter av olika tidighet i detta försök. I praktiskt jordbruk kommer skörden ske när respektive sort har uppnått ungefär samma utvecklingsstadium, om de odlas i de områden som de främst är framtagna för. Om Titus och SW Nancy odlas på samma plats är det bättre att jämföra NDF-halten vid dagar efter sådd eftersom de kommer att skördas samtidigt. En nackdel med att använda sig av utvecklingsstadium var i detta försök bristen på analysmaterial för den sena typen, de flesta plantor befann sig fortfarande vid låga utvecklingsstadier vid försökets avslut.

Genomgående utmärker sig Titus beträffande fiberhalten, den har ofta ett något högre fiberinnehåll än de andra sorterna. Ett skäl skulle kunna vara att den snabbare utvecklingen hos Titus inte bara påverkar fenologin, utan även lignifieringen hos plantan. Ett högre utvecklingsstadium kräver också en ökad lignifiering för att stödja de plantdelar som en högre utveckling innebär.

Hypotesen om att det skulle finnas en skillnad mellan olika tidighetstyper av rödklöver beträffande fiberinnehåll vid samma utvecklingsstadium, kan antas då den tidiga sorten har ett högre fiberinnehåll jämfört med den medelsena och sena sorter vid samma utvecklingsstadium. Det gäller om man tittar på fiberinnehåll i hela plantor. Det skiljer inget i fiberinnehåll om man jämför hela plantor av den medelsena och den sena sorten, varken vid samma ålder eller vid samma utvecklingsstadium.

Felkällor och förbättringar

För att med säkerhet kunna fastställa att en skillnad i fiberhalt beror på tidighetstyp krävs att man jämför flera sorter av varje typ mot varandra, något som är praktiskt omöjligt i ett växthusförsök av denna storlek. Därför är det svårt att skilja mellan sort och typ i slutsatserna av försöket, men försöket ger en möjlighet att se trender för olika tidighetstyper. Vid

jämförelserna med utvecklingsstadium som oberoende variabel blir det statistiska underlaget för några stadier begränsat, fler plantor hade varit önskvärt på grund av den stora variationen i utvecklingshastighet.

Beståndet i växthuset får anses som mycket glest jämfört med fältförhållanden, vilket ledde till att även plantor med extra långsam utveckling inte blev utkonkurrerade. Detta kan ha bidragit till den stora variationen i utvecklingshastighet som observerades. Om man planterar fler plantor per kärl skulle konkurrensen öka och, för att efterlikna fältförhållanden, man kan då välja den planta i varje kärl som klarast sig bäst i konkurrensen. På så sätt blir förhållandena mer fältlika.

En intressant analys hade varit iNDF, men denna analys kräver mer plantmaterial än vad som fanns tillgängligt i försöket.

Referenslista

Beck, C.B. (2005) *An introduction to plant structure and development: plant anatomy for the 21st century*. Cambridge.

Bélanger, G., McQueen, R.E. (1996) Digestibility and cell wall concentration of early- and late-maturing timothy (*Phleum pratense* L.) cultivars. *Canadian Journal of Plant Science* 76:107-112

Björn, L.O. (2012) "Fiber". Nationalencyklopedin. Tillgänglig:
<http://www.ne.se/lang/fiber/168879> [2012-05-09]

Bowley, S.R., Taylor, N.L., Dougherty, C.T. (1984) Physiology and morphology of red clover. *Advances in Agronomy*. 37:317-347.

Bowley, S.R., Taylor, N.L., Dougherty, C.T. (1987) Photoperiodic response and heritability of the preflowering interval of two red clover (*Trifolium pratense*) populations. *Annals of Applied Biology*. 3:455-461.

Brett, C., Waldron, K. (1990) *Physiology and biochemistry of plant cell walls*. London, Storbritannien. Kluwer Academic Publishers.

Buxton, D.R., (1995) Growing Quality Forages under Variable Environmental Conditions. *Proceedings of the Western Canadian Dairy Seminar* (Ed. J.J Kenelly) Tillgänglig:
<http://www.wcds.ca/proc/1995/wcd95123.htm> [2012-05-09]

Buxton, D.R., Hornstein, J.S. (1986) Cell-wall concentration and components in stratified canopies of alfalfa, birdsfoot trefoil, and red clover. *Crop Science*. 26:180-184.

Buxton, D.R., Hornstein, J.S., Wedin, W.F., Marten, G.C. (1985) Forage quality in stratified canopies of alfalfa, birdsfoot trefoil, and red clover. *Crop Science*. 25:273-279.

Cserhalmi, N. (1998) *Fårad mark : Handbok för tolkning av historiska kartor och landskap*. Stockholm: Stockholm : Sveriges hembygdsförbund.

Coppock, C.E., Noller, H., Wolfe, S.A., Callahan, C.J., Baker, J.S. (1972) Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed ad libitum on feed intake prepartum and the occurrence of abomasal displacement in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 55:783-789.

Fahey, G.C.Jr., Collins, M., Mertens, D.R., Moser, L.E. (red.). (1994) *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. Madison, USA.

- Fogelfors, H. (red.) (2001) *Växtproduktion i jordbruket*. Natur och kultur/LTs förlag, Stockholm.
- Grace, J., Russell, G. (1977) The effect of wind on grasses: III. Influence of continuous drought or wind on anatomy and water relations in *Festuca arundinacea* S. *Journal of Experimental Botany* 28: 268-278.
- Habib, G., Shah, S.B.A., Inayat, K. (1995) Genetic variation in morphological characteristics, chemical composition and in vitro digestibility of straw from different wheat cultivars *Animal Feed Science and Technology* 55:263-274.
- Hacker, J.B., Minson, D.J. (1981) The digestibility of plant parts. *Herbage abstracts* 51:459-482.
- Halling, M.A. (2012) Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi*. 68 s.
- Hammarskjöld, G. (2001) Nutritional qualities of four temperate forage legumes – chemical composition of leaves and stems of red clover, lucerne, birdsfoot trefoil and fodder galega during primary growth and two morphological methods for predicting feeding qualities of forage legumes., *Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Examensarbeten/seminarieuppsatser* 33. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Hedlund, E-K., Höglund, S. (1983) Fenologisk utveckling och förändring i fodervärde hos timotej, rödklöver och blålusern. *Institutionen för växtodling. Seminarier och examensarbeten: 717*. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Jones, T.W.A. (1974) The effect of leaf number on the sensitivity of red clover seedlings to photoperiodic induction. *Grass and Forage Science*. 29:25–28.
- Jordbruksverket. (2011)^a PDF-dokument. Slutlig fältbesiktningsstatistik Besiktad areal fröburna växtslag. 2011-03-29. Tillgänglig: [Statistik utsäde - Jordbruksverket](#)[2012-05-09]
- Jordbruksverket. (2011)^b Hemsida. *Sveriges jordbruk i siffror*.2011-08-22. Tillgänglig: [Sveriges jordbruk i siffror - Jordbruksverket](#) [2012-05-09]
- Jordbruksverket. (2012) Hemsida. *Jordbruket i siffror*.2012-03-12 Tillgänglig: [Drygt 3 miljoner hektar åker- och betesmark i Sverige 2011 | Jordbruket i siffror](#) [2012-05-09]
- Julén, G. (red.) (1997) *Den svenska växtförädlingens historia*. Stockholm.
- Jung, H.G., Engels, F.M. (2002) Alfalfa Stem Tissues: Cell Wall Deposition, Composition, and Degradability. *Crop Science* 42:524-534.
- Jung, H.G. (1997) Analysis of Forage Fiber and Cell Walls in Ruminant Nutrition. *Journal of Nutrition* 127: 810S-813S.
- Kalu, B.A., Fick, G.W. (1981) Quantifying morphological development for alfalfa for studies of herbage quality. *Crop Science* 21:267-271.
- Lärn-Nilsson, J. (red.) (2006) *Naturbrukets husdjur*. Sundbyberg.
- Mandal, S. (2010) Induction of phenolics, lignin and key defense enzymes in eggplant (*Solanum melongena* L.) roots in response to elicitors. *African Journal of Biotechnology* 9:8038-8047.
- McDonald, P., Edwards, R., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C.A. (2002) *Animal Nutrition*. 6:e uppl. Harlow, Storbritannien.
- Menden, B., Kohlhoff, M., Moerschbacher, B.M. (2010) Wheat cells accumulate a syringyl-rich lignin during the hypersensitive resistance response. *Phytochemistry* 68: 513-520.

- Mertens, D.R. (2002) Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds using refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists* 85:1217–1240.
- Nationalecyklopedin (2012) Kraftfoder. Tillgänglig: [kraftfoder | Nationalencyklopedin](#) [2012-05-09]
- Nocek, J.E. (1997) Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. *Journal of Dairy Science* 80:1005-1028.
- Nordstedt, O. (1920) *Prima loca plantarum suecicarum*. Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärlväxterna. *Botaniska Notiser* 1920: 1-95.
- Nyberg, A., Strömberg, J., Stenberg, M., Nadeau, E. (2002) Snabbmetoder för ts-bestämning av grovfoder. Teknisk Rapport 9 *Institutionen för jordbruksvetenskap*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Skara. ISSN 1650-6472.
- Ohlsson, C. (1991) Growth, development, and composition of temperate forage legumes and grasses in varying environments. Ph.D. Diss. Iowa State Univ., Ames (Diss. Abstr. 91-26231).
- Ruiz, I. (1973) Cutting management effects on growth, morphology and physiology of red clover. *Dissertation Abstracts International* 33B, 4621-4622.
- Spedding, C.R.W., Diekmahns, E.C. (reds.) (1972) *Grasses and legumes in British Agriculture*. *Bulletin* 49, Farnham Royal. ISBN: 0851980163
- Taiz, L., Zeiger, E. (2006) *Plant physiology*. Fjärde uppl. Sunderland.
- Taylor, N.L., Quesenberry, K.H. (1996) *Red clover science*. Dordrecht, Nederländerna.
- Taylor, N.L., R.R. Smith. 1995. *Red Clover*. p. 217-226. Från Barnes, R.F., Miller, D.A., Nelson, C.J. (Red.) Forages, Volume 1: An Introduction to Grassland Agriculture. Ames, USA.
- Terry, R.A., Tilley, J.M.A. (1964) The digestibility of the leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by an in vitro procedure. *Journal of the British Grassland Society* 19:363-72.
- van Soest, P.J. (1994) *Nutritional economy of the ruminant*. 2:a uppl. Ithaca, USA. Cornell University Press.
- van Winden, S.C.L., Brattinga, C.R., Muller, K.E., Schonewille, J.T., Noordhuizen, J., Beynen, A.C. (2004) Changes in the feed intake, pH and osmolality of rumen fluid, and the position of the abomasum of eight dairy cows during a diet-induced left displacement of the abomasum. *Veterinary Record* 154:501-504.
- Volden, H., Nielsen, N., Åkerlind, M., Rygh, A.J., (2011) Editor: Harald Volden. *Norfor – The Nordic feed evaluation system* Wageningen Academic Publishers, Wageningen Nederländerna.
- Wiersma, D.W., Smith, R.R., Mlynarek, M.J., Rand, R.E., Sharpee, D.K., Undersander, D.J. (1998) Harvest management effects on red clover forage yield, quality, and persistence. *Journal of Production Agriculture* 11:309-313.
- Wilman, D., Altimimi, M.A.K. (1984) The in-vitro digestibility and chemical composition of plant parts in white clover, red clover and lucerne during primary growth. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 35:133-138.
- Åman, P. (1985) Chemical composition and in vitro degradability of major chemical constituents in botanical fractions of red clover harvested at different stages of maturity. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 36:775-780.

Tack till:

Ewa Magnuski, Inst. för växtproduktionsekologi, för all hjälp med det praktiska i försökets startskeende.

Carl Åkerberg, Inst. för växtproduktionsekologi, för snabb hjälp med allt material till försöket samt all service av växthuset.

Scandinavian Seed och Lantmännen SW Seed för frömaterial.

Börje Ericson, SLU:s laboratorium på Kungsängen, för noggrann visning av hur kvarnen fungerade samt svar på alla frågor kring analyserna.

Johannes Forkman, Inst. för växtproduktionsekologi, för hjälpen med statistiken.

Brage Frick, Jenny Knutsson och Kristian Österlund för hjälp med vattning, dokumentation och analys av plantorna.

Magnus Halling, Inst. för växtproduktionsekologi, för att du fick idén om ett praktiskt växthusförsök samt all handledning.