

## Växtföljdens betydelse för rödklöverns uthållighet i blandvallar

S. Bergqvist<sup>1,2</sup>, G. Bergkvist<sup>1</sup>, J. Forkman<sup>1</sup>, D. Parsons<sup>2</sup> och N. Nilsson-Linde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för växtproduktionsekologi, Uppsala

<sup>2</sup>SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi, Umeå

Korrespondens: sanna.bergqvist@slu.se

### Sammanfattning

Produktion och kvalitet i en blandvall är till stor del beroende av rödklöverns uthållighet. Dess uthållighet påverkas av både odlingsstrategi och sjukdomar som orsakar minskad avkastning över tid. Försöksserien R8-71 är ett långliggande experiment som etablerades under 1950-talet där rödklöver ingick i blandvallar i olika odlingsystem på tre platser. Vallarna etablerades insådda i korn i sexåriga växtföljder. Vallen behölls och skördades därefter i antingen två, tre eller fem år. Vi har undersökt huruvida rödklöverns uthållighet minskar när proportionen vall i växtföljden ökar. I den femåriga vallen minskade andelen klöver det första vallåret för varje växtföljdscykel ( $P = 0,032$ ), men ingen sådan effekt fanns för den tvååriga eller treåriga vallen. Inom den sexåriga växtföljden började proportionen rödklöver minska märkbart under det andra vallåret i både den treåriga och femåriga vallen. Resultaten indikerar att längre avbrott mellan vallåren i växtföljden kan upprätthålla proportionen rödklöver det första vallåret, dock förbättras inte uthålligheten de efterföljande vallåren.

### Introduktion

Rödklöver (*Trifolium pratense* L.) ökar koncentrationen av råprotein i vallen utan tillsats av extra kvävegödsel och är ett vanligt inslag i svenska slåttervallar. Rödklöver lider av en kort uthållighet i vallen som kan bero på flera olika faktorer. Syftet med denna studie var att genom användning av data från det långliggande experimentet R8-71 utvärdera hur förekomsten av vall i växtföljden påverkade uthålligheten hos rödklöver. Hypotesen var att proportionen rödklöver minskar snabbare inom den sexåriga växtföljden och över tid mellan växtföljdscykler om proportionen vall ökar.

### Material och metoder

Det långliggande experimentet R8-71 etablerades i norra Sverige under 1950-talet och pågår än idag till viss del. I denna studie användes data från 1963 fram till 1986, då experimentet reviderades år 1987. Experimentet anlades på tre platser, Offer (63.14°N, 17.75°E), Röbbäcksdalen (63.81°N, 20.24°E) och Ås (63.25°N, 14.56°E) (Zhou *et al.*, 2019). Försöksserien bestod av fyra olika växtföljder som skulle representera de olika inriktningarna inom jordbruk, animalieproduktion respektive produktion av avsalugrödor (tabell 1). En av växtföljderna (D) inkluderade inte någon skörd av vall och exkluderades därför från denna analys. På varje plats fanns två upprepningar, representerade i totalt 48 rutor. Vallarna skördades två gånger per säsong förutom den tvååriga vallen (C) vilken bara skördades en gång det andra vallåret. På grund av detta utfördes jämförelsen mellan de tre olika växtföljderna endast för det första vallåret i varje cykel. Den femåriga och treåriga vallen jämfördes över tre vallår för att identifiera eventuella skillnader i rödklöverns uthållighet inom den sexåriga växtföljden. Odlingsstrategin i växtföljderna anpassades efter de inkluderade grödorna. För mer detaljerad information om detta samt om hur den botaniska sammansättningen uppskattades, se Bergqvist (2021).

Tabell 3. De fyra sexåriga växtföljderna i Offer, Röbbäcksdalen och Ås i försöksserie R8-71.

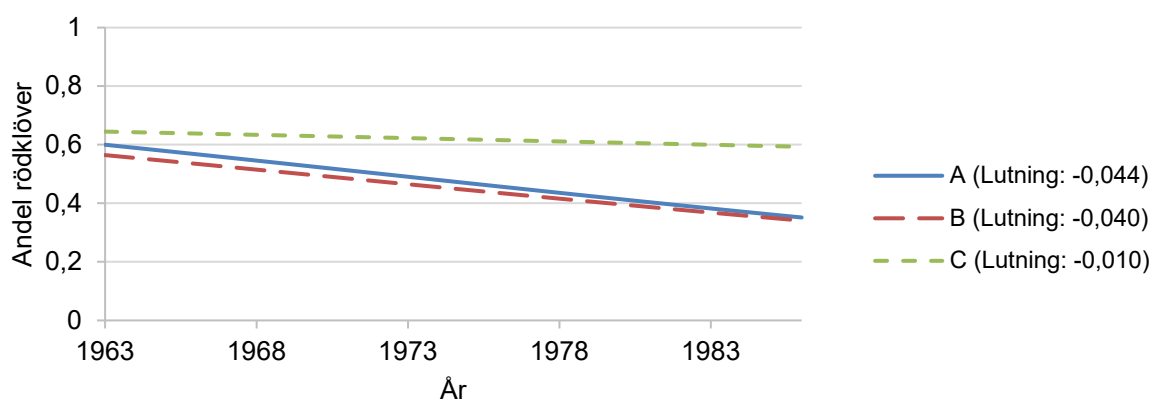
A	Korn + vallinsådd, vall 1, vall 2, vall 3, vall 4, vall 5
B	Korn + vallinsådd, vall 1, vall 2, vall 3, havre + ärt, grönfoderraps
C	Korn + vallinsådd, vall 1, vall 2, höstråg, potatis, havre + ärt
D	Korn + vallinsådd, träda, höstråg, ärt, potatis, morot/kålrot

Vid dataanalysen anpassades en linjär blandad modell i JMP Pro 16.0 och SAS 9.4. Modellen innehöll de förklarande faktorerna *skörd*, *vallår*, *växtföljd* och *plats* för att förklara responsvariabeln *proportion rödklöver*. Trenden över tid modellerades av den kontinuerligt förklarande variabeln  $x$ , definierad som  $x = \text{År} - 1963$ . Faktorn *år* inkluderades med slumpmässiga effekter, vilket tillät slumpmässiga avvikelser från trenden.

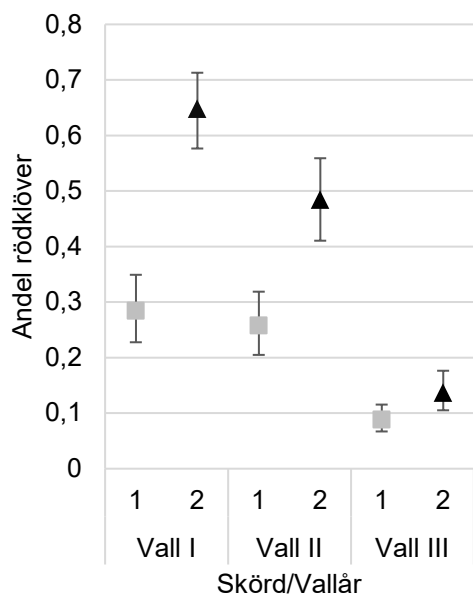
## Resultat och diskussion

Proportionen rödklöver det första vallåret i varje växtföljds cykel påverkades av växtföljden över tid (figur 1). Den femåriga och treåriga vallen hade lutningar som var signifikant skilda från lutningen för den tvååriga vallen. Båda växtföljderna med en högre andel vall hade en minskande trend i proportionen rödklöver över tid, dock var den endast signifikant för växtföljden med fem år vall ( $P = 0,032$ ), men den treåriga vallen var nära signifikans ( $P = 0,051$ ).

Växtföljden med fem år vall förväntades ha en minskning i proportionen rödklöver över tid, dock var det inte väntat att den treåriga vallen skulle ha en liknande trend. Detta indikerar att om tidsperioden mellan vallåren i växtföljden är mindre än tre år finns det inte någon skillnad i påverkan på proportionen rödklöver mellan växtföljderna med tre eller fem år vall. En möjlig förklaring till minskningen av rödklöverandel det första vallåret av den tre- och femåriga vallen är infektion av klöverröta (*Sclerotinia trifoliorum*). Klöverröta är vanligtvis mest allvarlig vid infektion av unga plantor under etableringsåret och första vallåret (Ylimäki, 1967). Det ska dock nämnas att minskningen även kan bero på andra faktorer, såsom ogräs och utvintring.



Figur 1. Förändring i andel rödklöver i samodling med timotej över tid det första vallåret (1963–1986) i växtföljderna A–C med 5, 3 respektive 2 år vall. Värdena i figuren är genomsnitt för första och andra skörd, samt för platserna Offer, Röbbäcksdalen och Ås (för information om växtföljderna A, B och C, se tabell 1).



Figur 2. Påverkan av skördenummer och vallår på andelen rödklöver i samodling med timotej. Värdena i figuren är genomsnitt för växtföljderna A och B samt platserna Offer, Röbbäcksdalen och Ås under åren 1963–1986. Kvadraterna och trianglarna representerar minsta-kvadratmedelvärde av första respektive andra skörd. Felstaplarna representerar 95 % konfidensintervall.

Figur 2 visar samspelet mellan skörd och vallår ( $P < 0,001$ ). Växtföljderna med tre respektive fem år vall var inte signifikant olika inom samma vallår, så i denna figur är de två växtföljderna sammanslagna. Minskningen inom en växtföljdscykel är troligtvis orsakad av rotröta då proportionen rödklöver börjar minska signifikant i andra skörden det andra vallåret följt av ytterligare en skarp minskning det tredje vallåret. I denna studie har dock inte förekomsten av växtskadegörare studerats. Enligt Rufelt (1979) är närvaron av patogener som orsakar rotröta inte endast en konsekvens av en bristfällig växtföljd då dessa kan överleva på en rad olika värdväxter. Om minskningen är till följd av rotröta skulle detta kunna vara anledningen till att det inte syns någon skillnad mellan den tre- och femåriga vallen. I områden fria från sjukdomar som angriper rödklöver kan klövern överleva i mer än åtta år (McBraney, 1987).

Slutsatsen är att proportionen rödklöver det första vallåret av varje växtföljdscykel endast gynnades av växtföljd till viss del där två vallår var mest gynnsamt för andelen rödklöver. Det går dock inte att avgöra om vallens livslängd eller antalet år utan vall har haft betydelse, eller bådaddera. Inom den sexåriga växtföljden var det ingen skillnad i påverkan mellan tre och fem vallår på andelen rödklöver vare sig i vall I, II eller III.

Försöksserien finansieras och underhålls av Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap vid SLU.

## Referenser

Bergqvist S. (2021) *Long-term effects of cropping system on red clover proportion and crude protein concentration in mixed leys*. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Crop Production Ecology. Uppsala. Master's thesis.

McBratney J.M. (1987). Effect of fertilizer nitrogen on six-year-old red clover/perennial grass swards. *Grass and Forage Science* 42, 147–152.

Rufelt S. (1979) *Root rot of red clover, prevalence, cause and importance in Sweden*. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. Plant Protection Reports, Agriculture 9. (Summary in English).

Ylimäki A. (1967) Root rot as a cause of red clover decline in leys in Finland. *Journal of the Agricultural Research Centre* 6 (18).

Zhou Z., Palmborg C., Ericson L., Dryler K., Lindgren K., Bergkvist G. och Parsons D. (2019) A 60-years old field experiment demonstrates the benefit of leys in the crop rotation. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science* 69:1, 36–42.