

Buka ner, föra bort eller bränna halm och andra skörderester?

Lennart Mattsson
Avdelningen för växtnäringlära
Box 7014
750 07 UPPSALA
E-post: Lennart.Mattsson@mv.slu.se

Sammanfattning

Att hellre bruka ner halm istället för att bränna den på plats eller i värmeanläggning är en god regel inom markvården. Att en allsidig växtföljd med vall och stallgödsel är ett gynnsamt alternativ i markvårdssammanhang är en annan god regel. Det bekräftas också i långliggande fältförsök i Malmöhuslän. Där har två försök med olika växtföljder och hantering av skörderester pågått sedan 1951 och i ett annat försök med mest stråsäd har olika alternativ för behandling av halmen jämförts sedan 1959. Försöken med sina data är mer eller mindre unika för svenska förhållanden med tanke på långsiktighet och kontinuitet. Mullhalt är ett viktigt instrument i bördighetsbegreppet. Mullhalten blir lägre när halmen bränns än när den brukas ner och den blir högre i en vallväxtföljd än i en växtföljd med öppen odling.

Inledning

I början på 1950-talet blev det allt vanligare att halmen inte bärgades utan blev liggande kvar på fältet efter tröskning. Skördetröskning och det kreaturslösa jordbruket låg bakom denna utveckling. Det var bekant vid den tiden att halmens omsättning påverkade den kommande grödans kvävehushållning och att även humushushållningen påverkades. Att halmens omsättning kräver kväve var också känt.

Vilka praktiska konsekvenser detta skulle få i lite längre perspektiv var emellertid inte klart och därför togs frågan upp i försöks-sammanhang.

Försöksserien L3-0010 Växtföljds- och skörderestförsök startades 1951. Två platser är fortfarande i drift, på Hvilan och på Petersborg. Något senare, 1959, startades serien L3-0000 Halm – kväveförsök på Borgeby. Försöket pågår fortfarande. I Borgebyförsöket är frågan om halmens behandling renodlad. I serien L3-0010 studeras även effekten av växtföljd eller odlingssystem. Resultat för försöken har tidigare bl.a bearbetats av Persson (1971, 1973 och 1979).

Försöksplaner

För Borgeby-försöket är hela försöksplanen omfattande. Här behandlas bara följande moment:

- Halmen bortförd
- Halmen nedbrukad
- Halmen bränd

Alla tre varianterna är kombinerade med 0, 80 och 150 kg ha⁻¹ N i kalksalpeter och vi får alltså 9 kombinationer. Stråsäd har dominerat, undantagsvis har oljevaxter odlats och ett år odlades sockerbetor. Den högsta kvävegivan har anpassats så att 30 kg har spritts på hösten före skördeåret och resten, 120 kg, har getts på våren.

Hvilan- och Petersborg-försöken följer sinsemellan samma enkla försöksplan med tre försöksled, nämligen:

- A.** Sockerbetor – korn – klöver/gräsvall – höstvetete; Stallgödsel / Alla skörderester bortförs.
- B.** Sockerbetor – korn – höstraps – höstvetete; Halm bränns / Blast bortförs.
- C.** Sockerbetor – korn – höstraps – höstvetete; Halm och blast nedbrukas.

Här är växtföljderna fasta. De skiljer sig åt dels med ett vallår i A-växtföljden, dels hur skörderesterna behandlas. I A-varianten bortförs all halm och blast, i B bränns halmen medan betblasten bortförs och i C-varianten återförs och nedbrukas alla skörderester. Gödslingen är anpassad till grödan. I medeltal över fyra år tillförs 140 kg N, 20 kg P och 40 kg K per ha. I A-växtföljden tillförs 30 ton stallgödsel vart fjärde år. Mineralgödselgivorna är anpassade till detta, vilket innebär 101 kg N, 11 kg P och 35 kg K per ha och år som genomsnittlig mineralgödselgiva.

I båda försökserierna har matjorden provtagits upprepade gånger under årens lopp för att bl.a. bestämma kolhalten. Multiplieras kolhalten med 1,73 erhålles mullhalt. I en särskild undersökning 2003 mättes porvolym och skrymdensitet. Antal och vikt av daggmaskar, infiltration i matjorden och angrepp av vissa växtskadegörare undersöktes också men redovisas i annat sammanhang (Mattsson & Larsson, 2004).

Resultat

Matjordens kolhalt

Analysresultat för kolhalt för valda år har sammanställts i tabell 1 för Borgeby-försöket och i tabell 2 för Hvilan- och Petersborgförsöken. Resultaten är oregelbundna men för Borgebys del kan man nog hävda att kolhalten kommer att ligga någon tiondels procentenhet högre där halmen plöjs ner än om den bortförs eller bränns. LSD-värden, som inte redovisats i tabellen ligger mellan 0,2 och 0,3 procentenheter och ger viss information om precisionen.

Tre saker utmärker resultaten för Hvilan och Petersborg. Det ena är skillnaden i kolhaltsutveckling över tiden. På Hvilan har en betydande minskning av kolhalten inträffat sedan försöket anlades. Motsvarande har inte inträffat på Petersborg. Det andra är högre kolhalt i A-växtföljden jämfört med B och C. Det tredje är skillnaderna i nivå mellan platserna. Kolhalterna på Hvilan är mer än dubbelt så höga som på Petersborg.

Porvolym och skrymdensitet

Porvolym och skrymdensitet är mått på hur lucker jorden är. De ger en fingervisning om brukbarhet och bördighet. Skörderester, dvs halm, stubb, rötter etc. är råvara för att bilda mull. Är råvarutillgången riklig är förutsättningarna gynnsamma för humusbildning och vice versa. I valda försöksled, som speglade mullråämnesnivån, gjordes s.k. volymsäker provtagning centralt i matjorden med stålcyllindrar, 5 cm höga och ca 5 cm i diameter. På Borgeby utgör moment med bränning av halmen utan N-gödsling den låga mullråämnesnivån. Bortförsel eller nedbrukning av halmen kombinerat med 150 kg N per ha står för måttlig respektive hög mullråämnesnivå. På Hvilan och Petersborg är B-växtföljden (bränning) lika med låg, växtföljd C (nedbrukning) lika med måttlig och växtföljd A (stallgödsel) lika med hög mullråämnesnivå (tabell 3).

Uppmätta skillnader är små och inte statistiskt säkra, men porvolymen är lägst vid låg mullnivå samtidigt som volymvikt och skrymdensitet är höga. Dessa tendenser pekar åt samma håll nämligen mot en mera kompakt jord vid låg mullråämnestillgång och omvänt mot en porösare vid riklig tillgång på mullråämnen.

Skördenivåerna

En redovisning av denna karaktär är inte komplett förrän något har sagts om avkastningen. Vi har fullständiga skördedata från 1950-talet och framåt. Vi ska studera stråsädesskördarna på Borgeby vid 80 kg N per ha och år, dels där all halm har brukats ner, dels där halmen varje år har bränts (figur 1). På Hvilan och Petersborg ska vi betrakta höstveteskördarna i två av växtföljderna nämligen A med vall och stallgödsel och B med halmen bränd (figur 2).

Skördarna har blivit större med åren. På Borgeby har en ökning i spannmålsskördarna från ca 4 ton till gott och väl 6 ton per ha ägt rum utan att gödslingsnivån har ändrats (figur 1). Ungefär samma utveckling kan ses för höstveteskördarna på Hvilan och Petersborg (figur 2). Inget bestämt kan sägas om vilken effekt behandlingen av skörderester har haft. Skillnaderna är obetydliga mot bakgrund av svängningarna från det ena året till det andra.

Diskussion

I mer än 40 års tid har halm och skörderester konsekvent brukats ner och med det också betydande mängder kol. Trots det påverkas markens kol- eller mullhalt obetydligt och det kan synas som ett klen resultat. Så uttryckte Persson (1979) det också men konstaterade samtidigt att det var ett väntat resultat. Förändringar i mullhalten går långsamt och nu 25 år senare kan vi återigen konstatera samma sak. Överslagsmässigt brukar högst 10 % av halmens torrsbstans anses bli kvar som stabil humus (Persson, 1979). Nu aktuella resultat pekar mot ännu lägre utbyte, mindre än 5 %.

Försöksserien L3-0010 från år 1951 innehåller moment som identiskt återfinns i de svenska bördighetsförsöken, som påbörjades 1957 (Carlgren & Mattsson, 2001). Det gäller växtföljd A och växtföljd C på Hvilan och Petersborg, som inklusive skörderestbehandling också återfinns i bördighetsförsöken. Skillnaden i kolhalt mellan växtföljderna i föreliggande serie och i bördighetsförsöken ligger nära varandra, 0,2 à 0,3 procentenheter. Skörde-skillnaderna mellan växtföljderna är dock tydligare i bördighetsförsöken med ett plus för höstvetet i kreatursväxtföljden på 9 % i förhållande till den kreaturslösa (Carlgren & Mattsson, 2001). Här uppmättes inget motsvarande.

Analysdata för kolhalten indikerar stigande kolhalt vid högre mullråämneshalt. Porvolym och skrymdensitet ökar också. Det ger fog för åsikten att odling, som innebär god försörjning av mullråämnen leder till gynnsam bördighetsutveckling. En god markvård med tillgång på mullbildande material skapar en gynnsam miljö, som förväntas gynna både gröda och brukbarhet. Det sistnämnda bekräftas av praktiska erfarenheter vid plöjning. Det upplevs att dragmotståndet minskar i behandlingar med god tillgång på mullråämnen.

Till sist ska HS Malmöhus ha en eloge för att dessa tre fältförsök fortfarande lever. Stora ansträngningar inte minst ekonomiska har lagts ner för att vidmakthålla dem. De startades som s.k. lokala försök, ingick i riksförsöksprogrammet och finansierades statligt ett tjugotal år för att återigen drivas som länsförsök de senaste 20 åren. Svar på frågor som ställdes vid starten har förvisso erhållits men fortsatt drift av försöken kommer att innebära ännu bättre och säkrare svar. Det finns skäl att noga överväga fortsatt drift.

Referenser

Carlgren, K. & Mattsson, L. 2001. Swedish soil fertility experiments. Acta Agricultura Scandinavica 51, 49-78.

Larsson, H. 2003. Daggmaskar lyfter sockerskörden. Mot sockerskörd på Europeanivå. Sockernäringsens betodlingsutveckling, 34-36. Kristianstad.

Mattsson, L. & Larsson, H. 2004. Växtföljder och skörderestbehandling. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 57, 3:1-3:8.

Persson, J. 1971. Växtföljdens och skörderesternas betydelse för humusbalansen. Lantbrukshögskolan, Avd. för växtnärläring, Rapport 44.

Persson, J. 1973. Bränna eller bruka ned halmen? Aktuellt från Lantbrukshögskolan 194.

Persson, J. 1979. Fastliggande försök på Borgeby. Skånskt lantbruk 10, 350-352.

Tabell 1. Serie L3-0000. Borgeby. Matjordens kolhalt, %, för valda år. Medeltal för 3 kväveled per år. Led med samma bokstav är inte signifikant skilda från varandra. Kolhalt vid starten 1959 var 1,79 %. ns=ej signifikant

Försöksled	År				
	1967	1973	1977	1989	2003
Halmen bortförd	1,80	1,67	1,57 ^b	1,69	1,61
Halmen nedplöjd	1,70	1,79	1,77 ^a	1,86	1,63
Halmen bränd	1,63	1,67	1,63 ^b	1,68	1,69
LSD	ns	ns	0,12	ns	ns
n	3	3	3	6	6

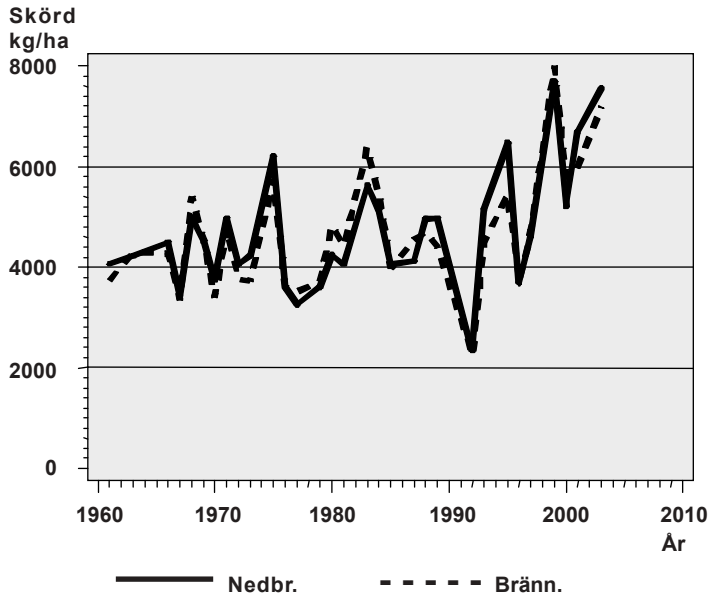
Tabell 2. Serie L3-0010. Matjordens kolhalt, %, för valda år. n=4

Växtföljd	År		
	1956	1990	2003
Hvilan			
A. Vall/stallgödsel	3,95	3,33	3,03
B. Stråsäd/bränning	3,79	3,00	2,83
C. Stråsäd/nedbr.	3,92	3,05	2,78
LSD	0,37	0,54	0,41
	ns	ns	ns
Petersborg			
A. Vall/stallgödsel	1,13	1,13	1,33
B. Stråsäd/bränning	1,16	0,95	1,08
C. Stråsäd/nedbr.	1,18	1,00	1,15
LSD	0,14	0,22	0,09
	ns	ns	ns

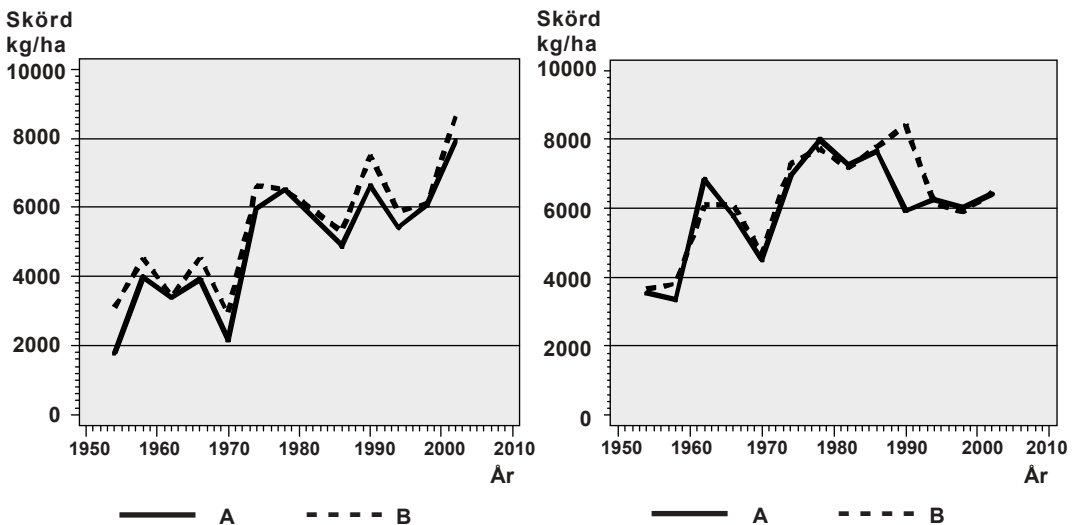
Tabell 3. Matjordens porvolym, %, kompakt- och skrymdensitet, g cm⁻³, samt kolhalt, %, vid olika mullråmnesnivåer. ±Medelfel, n=4

Mullnivå	Porvolym	Skrymdens.	Kompaktdens.	Kolhalt
Borgeby				
Låg	42,7 ±1,17	1,49 ±0,03	2,60 ±0,03	1,71 ±0,03
Måttlig	44,8 ±0,89	1,44 ±0,02	2,60 ±0,01	1,74 ±0,01
Hög	44,4 ±1,14	1,45 ±0,03	2,61 ±0,08	1,71 ±0,08
Hvilan				
Låg	44,4 ±0,81	1,42 ±0,02	2,55 ±0,09	2,83 ±0,09
Måttlig	46,4 ±1,23	1,36 ±0,03	2,55 ±0,09	2,93 ^a ±0,09
Hög	45,8 ±0,95	1,38 ±0,02	2,55 ±0,09	3,03 ±0,05
Petersborg				
Låg	42,1 ±0,66	1,52 ±0,02	2,62 ±0,05	1,08 ±0,05
Måttlig	42,5 ±1,09	1,51 ±0,03	2,62 ±0,05	1,15 ±0,05
Hög	42,9 ±1,52	1,50 ±0,04	2,62 ±0,08	1,33 ±0,08

^an=3



Figur 1. L3-0000, Borgeby. Kärnskörd, kg ha⁻¹, spannmålsåren med halmen nebrukad eller bränd. Kvävenivå 80 kg ha⁻¹ N i kalksalpeter.



Figur 2. L3-0010, Hvilan (t.v.) och Petersborg. Kärnskörd, kg ha⁻¹, för höstveten i växtföljd A där vall och stallgödsel ingår (alla skörderester bortförs) och i växtföljd B där all halm bränns, medan betblasten brukas ner.