

Manganbrist kan orsaka utvintring av höstvetete och höstkorn, HST-1005

Eva Stoltz & Ann-Charlotte Wallenhammar, HS Konsult AB, Örebro

- **Bladgödsling med mangan på hösten kan minska utvintring av höstkorn på lättjord.**
- **Mangansulfat var något bättre jämfört med Mantrac Optiflo.**
- **Mangantillförsel på våren hade i dessa försök ingen effekt på manganstatusen i plantan och rekommenderas inte.**
- **Tillförsel av kväve på hösten hade ingen effekt på utvintring eller manganupptag i manganbehandlingarna. Däremot minskade manganstatusen och manganhalten något av kvävegödsling i plantorna i behandlingarna utan mangantillförsel.**

Sammanfattning

Effekten av bladgödsling med mangan i kombination med kväve har undersökts i höstsäd. Under hösten 2010 och våren 2011 genomfördes tre fältförsök i höstsäd där manganupptag och utvintring undersöktes. Plantornas manganstatus mättes med en manganskanner (NN-Easy55, NutriNostica). Försöken skördades inte. Resultaten visar att tillförsel av mangan som mangansulfat eller Mantrac Optiflo på hösten kan minska utvintring i höstkorn på lätt jord, mangansulfat var något effektivare än Mantrac Optiflo. Mangantillförsel på våren hade ingen effekt på manganstatusen i växten. Tillförsel av kväve på hösten i kombination med mangan gödsling påverkade inte manganstatusen i bladen. Däremot minskade statusen i kontroller utan mangan när 30 kg N/ha tillfördes.

Bakgrund

Mangan är ett mikronäringsämne som är nödvändigt för växten. Mangan tas främst

upp i växten som en tvåvärd jon, Mn^{2+} . Växttillgängligheten av mangan varierar mycket över året. Under syrerika förhållanden, som i lätta, luckra jordar, eller under torra perioder, oxideras mangan och blir därmed otillgängligt för växten. Högt pH är en annan faktor som gör det svårt för växter att ta upp mangan eftersom det då binds hårt till markpartiklar.

Utvintringsskador av höstvetete och höstkorn har uppmärksamats på lätta jordar med högt pH. Att odla höstsäd efter vallbrott kan också vara problematiskt, och den manganbrist som kan följa av att jorden blir mer lucker efter vall kan vara en orsak. Kvävegödsling på hösten kan också påverka övervintringsförmågan. Vissa lantbrukare i södra Sverige gödslar med kväve på hösten till höstkorn och höstvetete och hävdar att övervintringsförmågan därmed förbättras.

Syftet med denna studie är att undersöka om gödsling med mangan eller kväve, eller en kombination av båda, kan reducera utvintring av höstvetete och höstkorn på lätta sand- eller mojordar (lerhalt < 2 %) respektive efter vallbrott på tyngre mellanleror (lerhalt 25-40 %).

Utförande

Tre försök genomfördes 2010-2011 ett i höstvetete (Örebro) och två i höstkorn (Tollarp och Kristianstad). Försöksdesignen var en split-plot design med 2 x 5 led x 3 block (tabell 1). Samtliga produkter tillfördes som bladgödsling (200 l/ha). Anledningen till att olika mängder mangan tillfördes i de två produkterna är att vi följt gödslingsrekommendationerna, dessutom varierar produkterna i pris.

Tabell 1. Försökplan HST-1005

Led	Behandling	Tidpunkt
A	Obehandlat	
B	Mangansulfat, 3 kg (1 kg Mn)	höst (slutet av okt), minst DC 21
C	Mangansulfat, 3 kg (1 kg Mn)	höst och vår (slutet av okt), minst DC 21 och tidig vår, vid tillväxt start (under mars eller början av april)
D	Mantrac Optiflo, 1 l (500 g Mn)	höst (slutet av okt), minst DC 21
E	Mantrac Optiflo, 1 l (500 g Mn)	höst och vår (slutet av okt), minst DC 21 och tidig vår, vid tillväxt start (under mars eller början av april)

1. 0 kg N/ha

2. 30 kg N/ha

Planträkning

Planträkning utfördes höst och vår i fastlagda sträckor (2 x 1 m per ruta). Andelen utvintade plantor beräknades.

Analys med Mn-skanner

Bladprover togs höst och vår, två veckor efter manganbehandlingarna (tabell 2), och mangan analyserades med en manganskanner (NN-Easy55, NutriNostica). Mätningarna utfördes på tre slumpmässigt uttagna blad per ruta. Endast unga, visuellt friska blad skannades. Skannern redovisar PEU- (Plant Efficiency Unit) värden som visar manganstatusen i växten och anger om gödslingsbehov finns eller inte. Värden < 95 visar ingen brist, värden mellan 90 och 94 visar ingen eller lätt brist (gödsling ej nödvändig). Gödslingsbehov finns för värden mellan 75 och 89 (brist), mellan 69 och 75 (stark brist) och för värden som understiger 60 indikeras mycket stark brist.

Försöket i Örebro var utlagt på ett fält efter vallbrott och jorden hade en 35 % lerhalt medan lerhalterna på försöksplatserna i Skåne var 6-7 % (tabell 2).

Näringshalter i blad

I samband med provtagningen för Mn-skanning på våren togs också bladprover för näringsanalys (Eurofins Food & Agro AB, Kristianstad) från utvalda behandlingar, A1, C1 och E1 (tabell 1) i samtliga försök.

Resultat PEU-värden och utvintrade plantor

Resultaten av manganskanningen höst och vår samt andel utvintrade plantor i samtliga försök redovisas i tabell 3.

Manganskanningen under hösten visade att samtliga manganbehandlingar höjde manganstatusen i växten (tabell 3). Bladen från försöket i Tollarp hade lägst PEU-värden och visade störst effekt av manganbehandlingarna. Försöken utanför Örebro och Kristianstad visade höga PEU-värden (>90) under höstmätningen. Tillförsel av kväve på hösten hade ingen effekt på manganstatusen i bladen i Mn-behandlade blad, däremot fanns tendenser att Mn-statusen blev sämre i obehandlat led med tillfört kväve (A2) som visade lägre halter än led med kvävebehandling (A1, tabell 3).

Tabell 2. Datum för manganbehandling och markkemisk data på försöksfälten

Datum Plats	Mn-behandling		pH	Mullhalt (%)	Lera (%)	Sand/grovmo (%)	P-AL (mg/100g)	K-AL (mg/100g)
	Höst	Vår						
Kristianstad	26 Okt	30 Mar	7,7	4,9	7	73	23	5,1
Tollarp	26 Okt	30 Mar	6,9	4,6	6	71	8,3	11,0
Kvinnersta	26 Okt	12 Apr	6,8	3,6	35	15	<2,0	9,7

Vid värmätningarna hade led C och E behandlats med ytterligare en bladgödsling under våren (tabell 1). Mätningarna av PEU-värden under våren (tabell 3), visar att manganstatusen minskat i bladen i Tollarp och Kristianstad till ca 75 medan statusen i Örebro låg över gränsvärdet för brist (>90 PEU). Vårgödslingen i behandling C och E visade ingen tydlig effekt på PEU-värdet och skiljde sig inte från behand-

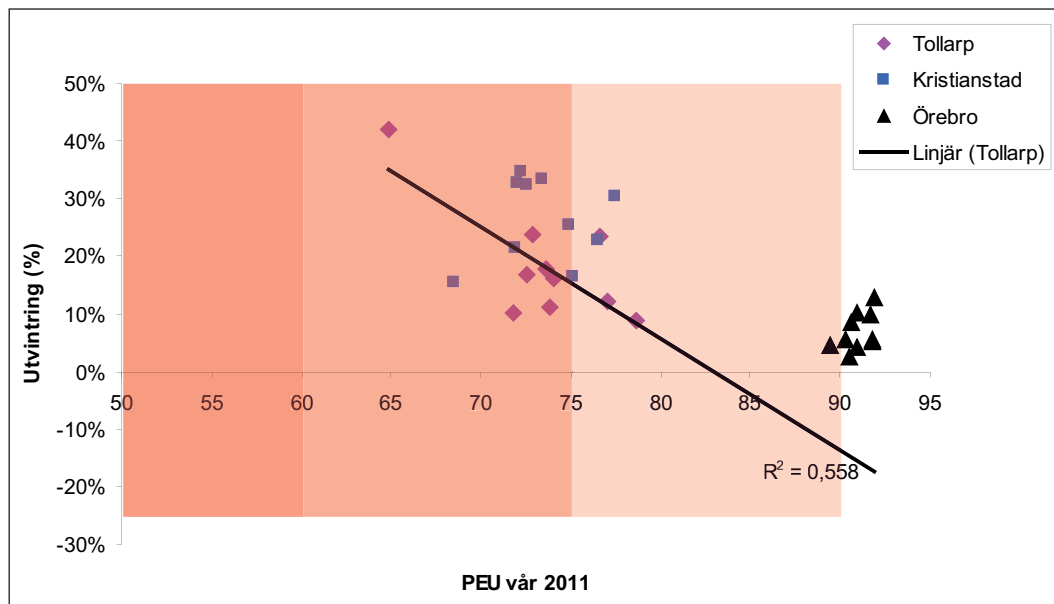
ling B respektive D. Däremot fanns tendenser till att effekterna av gödslingen på hösten fortfarande fanns kvar efterföljande vår (tabell 3).

I Tollarpsförsöket fanns tendenser att andelen utvintrade plantor var högst i kontrollerdet (A) utan tillförd mangan (tabell 3, figur 1). Kristianstadförsöket visade högst andel utvintrade plantor men inget samband med manganbehandlingarna fanns (figur 1).

Tabell 3. Manganmätningar och andel utvintrade plantor, tre försök 2010-2011

Led Behandling	PEU höst 2010	PEU vår 2011	Plantor/m höst 2010	Plantor/radmeter	Utvintring (%)
Tollarp					
A1 Kontroll	83,7 d ¹	73,7	22	18	18
A2 Kontroll	75,9 e	64,9	25	15	42
B1 MnSO ₄ 3 kg höst	87,8 abcd	78,7	22	20	9
B2 MnSO ₄ 3 kg höst	87,4 abcd	72,9	20	16	24
C1 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	90,1 abc	72,6	25	22	17
C2 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	90,4 abc	77,0	25	22	12
D1 Mantrac Opti 1 I höst	86,7 abcd	73,9	23	20	11
D2 Mantrac Opti 1 I höst	87,4 abcd	76,7	27	21	24
E1 Mantrac Opti 1 I höst och vår	86,1 bcd	71,8	25	22	10
E2 Mantrac Opti 1 I höst och vår	85,9 cd	74,0	27	23	16
Kristianstad					
A1 Kontroll	93,6 abc	72,2	39	25	35
A2 Kontroll	93,9 ab	68,4	36	30	15
B1 MnSO ₄ 3 kg höst	93,2 abc	75,1	43	35	17
B2 MnSO ₄ 3 kg höst	94,0 a	76,6	45	34	23
C1 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	93,6 abc	73,4	38	25	33
C2 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	93,9 ab	77,4	40	29	31
D1 Mantrac Opti 1 I höst	93,8 ab	72,6	37	25	32
D2 Mantrac Opti 1 I höst	93,7 ab	71,9	41	32	21
E1 Mantrac Opti 1 I höst och vår	94,0 a	72,0	40	27	33
E2 Mantrac Opti 1 I höst och vår	93,4 abc	74,9	37	27	26
Örebro					
A1 Kontroll	91,7 abc	90,9	38	34	10
A2 Kontroll	91,2 abcd	91,7	33	29	10
B1 MnSO ₄ 3 kg höst	91,9 abc	90,9	35	33	4
B2 MnSO ₄ 3 kg höst	91,6 abc	91,8	34	32	5
C1 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	92,4 abc	90,6	36	35	3
C2 MnSO ₄ 3 kg höst och vår	91,9 abc	91,8	34	30	13
D1 Mantrac Opti 1 I höst	91,8 abc	89,4	36	34	5
D2 Mantrac Opti 1 I höst	92,9 abc	91,8	34	32	5
E1 Mantrac Opti 1 I höst och vår	92,0 abc	90,3	42	39	6
E2 Mantrac Opti 1 I höst och vår	92,9 abc	90,7	39	36	8
CV		1,9	6,3		48
F1		0,0352	es		es

¹ Olika bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan behandlingarna.



Figur 1. Samband mellan procent utvintrade plantor och PEU-värde, vår 2010. PEU-värde lägre än 90 visar lätt manganbrist, lägre än 75 stor manganbrist och lägre än 60 mycket stor manganbrist.

Näringshalter i blad

Medelvärden av halten mikronäringsämnen i bladen i manganbehandlingarna utan kvävegödsling (A1, C1, E1) i samtliga försök redovisas i tabell 4. Manganhalten i bladen ökade signifikant med tillförsel av mangan-sulfat men inte med Mantrac Optiflo.

Sambandet mellan PEU-värde och manganhalt i bladen visas i figur 2. Veteplantorna i Örebroförsöket hade högst PEU-värde, strax över 90, men PEU-värdet ökade inte trots ökad manganhalt. Inga linjära samband fanns mellan PEU-värde och manganhalten i något av försöken.

Diskussion

Försöken i höstkorn i Skåne visade att tillförsel av mangan på hösten förbättrar plantornas manganstatus. Manganbehandling på hösten kan till viss del förebygga brist på våren, men höstbehandlingen var inte tillräcklig eftersom PEU-värdet sjunkit till ca 75 på våren på båda försöksplatserna (tabell 3). Jordarten på dessa två försöksplatser var relativt likartade (tabell 1). Anledningen till att Tollarpförsöket visade manganbrist redan under hösten kan vara tillförsel av svingödsel vilket kan minska tillgängligheten av mangan.

Tabell 4. Innehåll av mikronäring i blad i tre av manganbehandlingarna utan tillförd kväve på hösten, medelvärden av tre försök

Behandling	Mangan
A1 Kontroll	16,2 b ¹
C1 MnSO ₄ höst och vår	27,4 a
E1 Mantrac höst och vår	17,1 b
CV	4,8
F1	0,0001

¹ Olika bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan behandlingarna.

Vårbehandlingarna hade ingen effekt på PEU-värdet och var troligtvis verkningslösa. Detta kan bero på att växten måste vara aktiv med öppna klyvöppningar vid bladgödslingsbehandling för att mangan ska kunna tas upp.

Resultaten från försöket i Tollarp visade att mangan tillförsel minskade utvintringen (figur 1). I Kristianstadsförsöket berodde den höga utvintringen på andra orsaker då inga samband med manganstatusen hittades, dessutom var manganstatusen hög under hösten (figur 1, tabell 3).

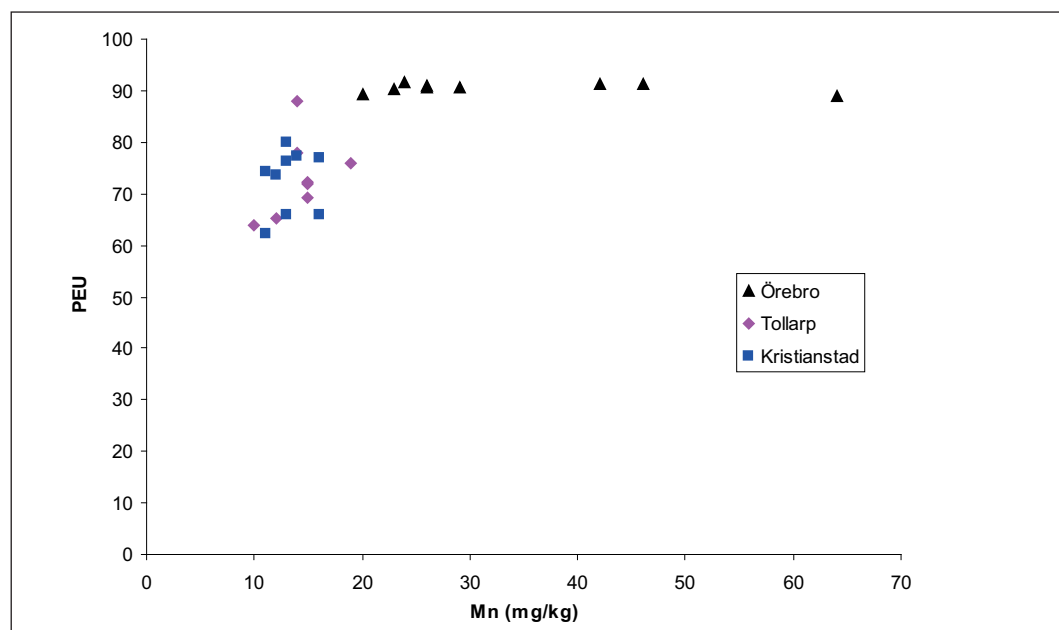
I försöket utanför Örebro med höstvetete efter vallbrott hittades inga skillnader mellan behandlingarna. Inte heller hittades manganbrister eller någon större utvintring (tabell 3) förekom.

Tillförsel av kväve på hösten hade ingen effekt på manganstatusen (tabell 3). Kvävegödsling kan bidra till ökade risker för manganbrist (tabell 3) om ingen manganbehandling utförs.

Troligtvis hamnar en hel del av manganet utanpå bladen, speciellt under vårbehandlingarna, och gör ingen nytta för växten, eftersom inget tydligt samband mellan PEU-värden på våren och manganhalt i växten visades i något av försöken (figur 2). Trots manganhalter över 60 mg/kg uppmättes inget PEU-värde över 95 (figur 2).

Behandlingarna med mangansulfat visade något högre PEU-värden jämfört med Mantrac Optiflo (tabell 2). Även manganhalten i växten var högst när mangan tillfördes som mangansulfat (tabell 3 och 4). Detta kan bero på att mängden tillförd mangan i mangansulfat var dubbelt så stor jämfört med Mantrac Optiflo.

Fler undersökningar krävs för att studera om upprepade manganbehandlingar på hösten förbättrar manganstatusen i plantan ytterligare. Mer kunskap behövs också om tidpunkten då bladgödslingen ska utföras för att få ett ökat manganupptag på våren.



Figur 2. Samband mellan PEU-värde och manganhalt i bladen i behandling A1, C1 och E1 (se tabell 1).