

Planter

Jernmangel i landbrugsafgrøder

Dette er en vejledning om jern, hvor du kan læse mere generelt om jern som mikronæringsstof. F.eks. om tilgængeligheden af jern i jorden, funktionen i planten, risikoen for jernmangel, symptomerne på mangel samt gødskningsstrategi.

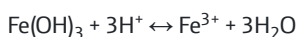
Viden om

I Danmark forekommer jernmangel meget sjældent i landbrugsafgrøder. Jernmangel ses kun i højmoser, hvor jernindholdet i jorden kan være lavt.

Tilgængeligheden af jern falder med stigende reaktionstal. Jernmangel forekommer oftest på jorde med en lav nedbørsmængde, og hvor reaktionstallet er over 6,5^[1].

Tilgængeligheden i jord

Jern er en vigtig komponent i mange mineraler, og er det mikronæringsstof, der er mest af i jorden. I dansk landbrugsjord angives en koncentration af Fe^{3+} i jordvandet på gennemsnitlig 10^{-8} til 10^{-7} M, men jern er dog ekstrem uopløselig, og findes overvejende som Fe^{3+} bundet i oxider og hydroxider.

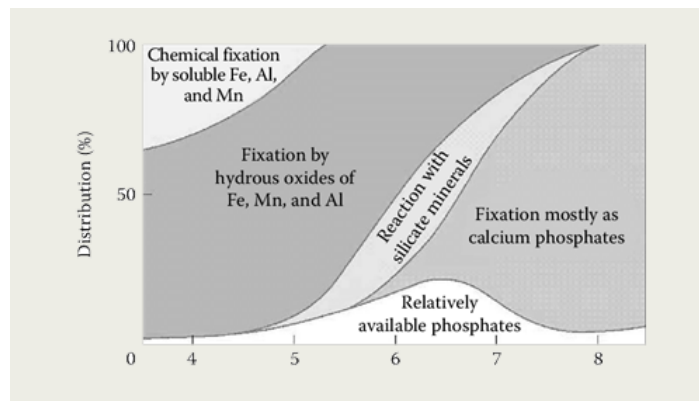


Jordens pH og redoxpotentiale har stor betydning for plantetilgængeligheden af jern. I aerobe jorde eller jorde med høje reaktionstal oxideres jern hurtig, og vil overvejende være på oxid-form. En reduktion af pH med én enhed øger plantetilgængeligheden af jern med en faktor 1.000^[1]^[5].

Organisk materiale kan også binde Fe^{3+} og derved påvirke plantetilgængeligheden af jern i jordvandet. Nedbrydning af organisk materiale kan frigive kompleksbundet jern (chelater) i jordvandet, som ligeledes øger plantetilgængeligheden. Jern bundet i chelater er stærkt kompleksbundet, og dermed tilbøjelig til at modstå hydrolyse, mikrobiel omsætning og absorption til kolloider^[4]^[3].

Jernoxider- og hydroxider findes som en belægning på sand, silt og lerminerale eller udfældet i aggregater sammen med organisk materiale. Fe^{3+} binder ligeledes stærkt til fosfater (PO_4^{3-})^[1]. Se figur 1.





Figur 1. Fiksering af uorganisk fosfor ved forskellig pH (x-akse), hvor jern i flere former (oxider/hydroxider eller Fe^{3+}) kan binde fosfater hovedsageligt i de mere sure jorde(2).

På vandlidende arealer med et lavt niveau af ilt reduceres Fe^{3+} til Fe^{2+} . Grundlæggende forekommer Fe^{2+} ikke i overjorden, da Fe^{2+} kun er stabil ved et lavt redoxpotentiale eller i mere sure jorde ($\text{pH} < 3$). På vandlidende arealer, hvor mikroorganismene har opbrugt NO_3^- og Fe^{3+} som elektronaccepter, vil sulfat (SO_4^{2-}) reduceres til sulfid (S^{2-}). Sulfid kan reagere med Fe^{2+} ioner, og forme jernsulfid (FeS), som er uopløselig og deponerer som sorte pletter i jorden^[1].

Afgrøders følsomhed overfor jernmangel

Landbrugsafgrøderne er generelt ikke følsomme for jernmangel. Mest følsom er havre, hvor symptomerne er meget typiske. Kernefrugt og buskfrugt angives at være følsomme for jernmangel. Behov for tilførsel af jern kan forekomme i prydblplanter.

Jern er det mikronæringsstof som planter har brug den største mængde af. Jernmangel forekommer dog oftest på jorde med en lav nedbørmængde, og hvor reaktionstallet er over 6,5^[1]. Ved roden kan Fe^{3+} reduceres til Fe^{2+} eller kompleksbindes i chelater og efterfølgende optages via transportproteiner i cellemembranen^{[5][6]}. Når jern er optaget i planten kan det blive mobil i phloemet, men oftest ikke i den mængde planten har behov for (lav mobilitet). Derfor afhænger afgrøden af løbende forsyninger af jern gennem xylemet^[1].

Omkring 80 % af jernindholdet i planter er lokaliseret i grønkornene, hvor fotosyntesen foregår. Her indgår jern i biosyntesen af klorofyl. Derfor ses symptomer på jernmangel meget tydeligt, da formationen af klorofyl inhiberes, hvilket resulterer i at planten bliver bleg^[1]. Jern er ligeledes en vigtig del af den katalyserende gruppe i flere enzymer, som er involveret i fotosyntese, respiration og fiksering af kvælstof^[6].

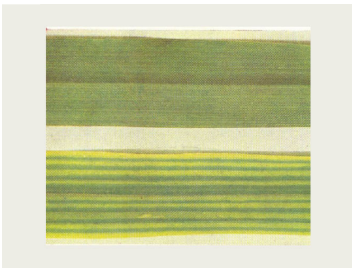
Symptomer på jernmangel

Symptomer på jernmangel ses på plantens yngste blade, da mobiliteten af jern er lav. I korn og majs kommer bladene til at se stribede ud, fordi bladene bliver helt lyse mellem bladnerverne (klorose).



Billede 1. Jernmangel i majs. Bemærk de blege til hvide længdestriber mellem nerverne på de yngre blade. Foto af D. A. Whitney.





Billede 2. Jernmangel i havre (nederste blad). Bemærk de blege længdestriber mellem nerverne. Øverst ses et blad uden jernmangel.

Bortførel af jern med afgrøderne

En kornafgrøde med et middel udbytte bortfører ca. 1.200 gram jern pr. ha.

Anbefaling af gødskning

Det er svært at rette jernmangel ved at gødske. Den mest effektive strategi er at reducere reaktionstallet.

Tilførsel af jern kan ske i form af bladgødskning med forskellige jernchelater (0.1 – 0.3% Fe-EDTA), som har vist sig, at være mere effektiv end salte med jern^[1].

Gylleanalyser fra 2019 viser, at ved udbringning af 25 ton svinegylle pr. ha (slagtesvin) tilføres 2975 g jern pr. ha.

Test for jernmangel

Idet jernmangel ikke er noget problem i Danmark, anbefales det ikke at få bestemt jernindhold i jordprøver.

Jordanalyser har i praksis ingen værdi til diagnosticering af jernmangel eller risiko for jernmangel, så det tilrådes ikke at anvende dem, da analyserne ikke afspejler plantetilgængeligheden^[1].

DPTA, NH_4OAc and $\text{NaHCO}_3/\text{EDTA}$ har dog været anvendt til at screene for jernmangel. Det angives, at et indhold på under 5,0 ppm jern i jorden er kritisk (DTPA-ekstraherbart jern). I en undersøgelse i 16 marker var ingen områder i marken i nærheden af det kritiske niveau.

I planter angives et indhold på under 50 ppm at være kritisk. Forsøg viser dog en dårlig sammenhæng mellem indholdet af jern i blade og jernmangel. Den bedste indikator for jernmangel er visuel diagnose^[1].

Forsøg i Danmark

Der har kun været gennemført forsøg med tilførsel af jern sammen med andre mikronæringsstoffer.

Der er aldrig konstateret et sikkert merudbytte for tilførsel af jern i Danmark.

Referencer

1. Jensen L. S and Husted S. 2009: Applied Plant Nutrition. Department of Agriculture and Ecology. 4th edition.
2. Brady N. C and Weil R. R. 2010: Elements of the Nature and Properties of Soil. Third edition. Pearson Education International.
3. Holmes R. S and Brown J. C. 1957. Iron and soil fertility.
4. Schierup. H. H. og Jensen. A., 1979. Vejledning i kemisk og fysisk analyse af jordprøver og plantemateriale
5. Morrissey. J. and Guerinot M. L. 2009. [Iron uptake and transport in plants: the good, the bad, and the ionomem](#)
6. Hopkins W. and Hünner N. P. A. 2009. Plant physiology (fourth edition). Side 71-73.



Emneord

Dyrkning og høst

Gødskning

Jern (Fe)

+2

Planter

Tema: Vejledninger om gødskning

På temasiden finder du generel viden om plantenæringsstoffer og om håndtering og anvendelse af handels- og husdyrgødning. På denne temaside er det gødningen, der er i fokus. Hvis du vil vide, hvordan de forskellige afgrøder gødskes, kan du læse om det i d...

Publiceret: 20. juli 2022

Opdateret: 20. juli 2022

Vil du vide mere?



Mette Kramer Langgaard

Specialkonsulent

SEGES

mlje@seges.dk

+45 6120 2701

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S

Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15

Fax. 8740 5010

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk

