

Mineral i grovfor - forhold som påverkar innhaldet

SYNNES, O.M.1) og O. HARBO 2)
Nordre Sunnmøre Forsøksring 1), Jæren Forsøksring 2)

Innleiing

Tilgangen på mineral påverkar både avlingsnivå, plantehelse, foropptak og dyrehelse. Ved dyrking av forvekstar er målet ikkje berre å oppnå høgast mogleg avling. Målet er også friske plantar, høgt foropptak og god dyrehelse. Grovforet utgjer størsteparten av foret hos drøvtyggarar. Kunnskap om innhaldet av ulike mineral i grovforet er naudsynt for å kunne sikre dyra balansert mineral-tilførsel.

Innhaldet av ulike mineral i engvekstar er undersøkt på Vestlandet (Myhr 1971, Lundekvam & Myhr 1975, Timenes 1985, Synnes & Øpstad 1995), på Austlandet og Vestlandet (Njøs 1964), i Trøndeleg (Foss & Furunes 1991), Nordland (Nesheim 1986) og Troms og Finnmark (Andersen & Schjelderup 1973). Landsomfemnande materiale finst hos Bævre (1978) og Bærug (1981).

Tabell 1. Innhald av ulike mineral i 125 grasprøver frå Møre og Romsdal i 1993-94 (Synnes og Øpstad 1995). Dei fleste av prøvene vart tekne i første-slåtten, om lag 1 veke etter byrjande skyting av timotei.

Mineral	Gjennomsnitt	Minimum - maksimum
Nitrogen g/100g	2,4	1,0 - 4,4
Fosfor «	0,29	0,14 - 0,42
Kalium «	2,3	0,5 - 3,8
Kalsium «	0,38	0,17 - 0,75
Magnesium «	0,13	0,05 - 0,31
Svovel «	0,17	0,03 - 0,40
Natrium «	0,06	0,01 - 0,84

Eit gjennomgåande trekk i desse undersøkingane er at innhaldet varierer mykje frå prøve til prøve. Den store variasjonen gjer det vanskelegare å planlegge foringa, slik at ein oppnår optimal mineraltilførsel på den enskilde gard. Ei rekke forhold påverkar innhaldet. Auka kunnskap om desse forholda vil kunne medverke til meir optimal tilførsel av mineral til dyra.

Forhold som påverkar innhaldet

Opptak av mineral i rota.- Opptaket er aktivt og energikrevande. Konsentrasjonen

av eit mineral kan vere høgare inne i rota enn i jordvæska utanfor. Opptaket er selektivt. Ulike mineral blir tekne opp i ulike mengder. Det er skilnader mellom ulike planteartar. Til dømes er det tydelege skilnader mellom einfrøblada og tofrøblada artar. Opptaket føregår nær rotspissane. Eit godt utvikla nettverk av røter er nødvendig for at planten skal kunne få tak i minerala i jorda. Opptaket er raskast under gode vekstforhold, med god tilgang på luft, vatn, varme og lys.

Transporten av mineral frå rotspissar til stengel og blad skjer passivt med væskestraumen i vedrøyra i plantane. Den viktigaste drivkrafta i denne transporten kjem frå fordampinga av vatn frå blada. Forhold som gir sterk fordamping fører til rask transport. Midt på dagen kan farten vere 10 - 60 m/t.

Jord.- Det vil oftast vere ein samanheng mellom det totale innhaldet av eit mineral i jorda, og innhaldet i plantane. Dette gjeld likevel ikkje alltid. Mineralet kan vere tungt tilgjengeleg for opptak på grunn av sterk binding til jordpartiklar, eller på grunn av kjemiske sambindingar som plantar ikkje kan ta opp. Jordtype, organisk materiale, pH og samspel mellom ulike mineral påverkar opptaket.

Mychorrhiza.- Desse tynne sopptrådane kjem lettare til i små porar i jorda enn planterøter. Planterøter som er infiserte med mychorrhiza, kan vere meir effektive når det gjeld opptak av tungt tilgjengelege fosfor-sambindingar. Mychorrhiza kan truleg også auke opptaket av kobolt, molybden, kopar og jarn.

Klima og vekstfart.- Opptaket går raskast når den biologiske aktiviteten er høg. God tilgang på ATP fremjar opptaket. Låg temperatur, vassmetta jord eller svært tørr jord hemmar opptaket. Under gode vekstvilkår, og i år med høge avlingar, kan likevel det prosentvise innhaldet av mineral vere forholdsvis lågt. Under slike forhold vil det bli ein sterk auke i produksjonen av organisk materiale. Plantane har ikkje evne til å auke opptaket av mineral i like stor grad. Det skjer ei «uttynning».

Utviklingsstadium og planteartar.- Blad har høgare innhald av mineral enn stenglar. Unge grasplantar har difor høgare innhald enn eldre plantar. Avlinga frå håslåtten er meir bladrik og mineralrik enn førsteslåtten. Eldre eng, med meir bladrike grasartar, har høgare mineralinnhald enn timoteieng.

Det er skilnader mellom planteartar med omsyn til mineralinnhald. Gjennomgåande skilnader finn ein mellom tofrøblada artar og einfrøblada. Til dømes har kløver 2 - 3 gongar meir kalsium og magnesium enn timotei. Det same gjeld tofrøblada urter. Krossblomstra artar, til dømes forraps, skil seg ut med høgt innhald av svovel.

Kalktilstand.- Kalking aukar innhaldet av kalsium. Dolomittmjøl aukar innhaldet av magnesium. pH i jorda påverkar kor tilgjengelege ulike mineral er for opptak i planterøter. Indirekte kan kalktilførsel påverke innhaldet av fleire mineral. For sterk kalking kan hemme opptaket av mange mikronæringsstoff. Kalk påverkar også jordstrukturen og aktiviteten til mikroorganismene i jorda. Desse organismene er viktige for nedbryting av organisk materiale, og frigiving av plantenæringsstoff .

Gjødsling.- Ved gjødsling kan ein påverke innhaldet av dei fleste mineral. Det er likevel stor skilnad mellom ulike mineral når det gjeld kor sterk auke i innhaldet ein oppnår ved ekstra tilførsel. Nitrogen og kalium er døme på mineral der innhaldet aukar forholdsvis mykje. For andre mineral kan auken vere liten. Opptaket i plantane blir påverka av eit samspel mellom ulike mineral, der både antagonisme og synergisme er påvist. Godt kjend er antagonismen mellom kationa NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{++} og Mg^{++} , og mellom aniona SO_4^{--} og SeO_3^{--} eller SeO_4^{--} . Synergisme er påvist mellom K^+ og NO_3^{--} . For at planten skal vere elektrisk nøytral, må det bli teke opp like mange negative som positive ladningar. Alternativt kan planten skilje ut overskotsladningar gjennom H^+ eller organiske syrer.

Dei ulike minerala

Nitrogen.- Innhaldet av N i gras kan lettast påverkast gjennom N-gjødsling og haustetidspunkt. Ved svak eller moderat gjødsling vil kløver ha høgare innhald enn gras. Tofrøblada urter har oftast høgare innhald av N enn kulturgras. Bladrrike grasartar har høgare innhald av N enn strårike.

Fosfor.- Innhaldet av P i engvekstar er høgast på jord med høgt innhald av lettløseleg P. P-gjødsling aukar også innhaldet, særleg når innhaldet i jorda er lågt. P i mineraljord er lettast tilgjengeleg for opptak når pH er om lag 6.

Kalium.- Innhaldet av K i gras kan lett påverkast gjennom K-gjødsling. Det er også funne sikker samheng mellom innhaldet av syreløseleg kalium i jord og innhaldet av K i gras. Innhaldet av lettløseleg K i jorda har hatt liten verknad på K-innhaldet i gras på Vestlandet.

Kalsium.- Det er funne sikker samheng mellom høg pH i jord og høgt innhald av Ca i gras. Høgt innhald av K i jord kan hemme opptaket av Ca i planterøter. Kløver og andre tofrøblada urter har høgare innhald av Ca enn gras. Bruk av Ca-rike gjødselslag, som kalksalpeter eller superfosfat, kan auke innhaldet.

Magnesium.- Magnesiuminnhaldet i grovforet er ofte lågt i høve til det dyra treng. På jord som treng kalk kan innhaldet i jord og plantar aukast ved tilførsel av dolomittmjøl. Grovdolomitt har i norske forsøk ikkje gitt sikker auke i magnesiuminnhaldet i kulturplantar, trass i at pH i jorda har auka. På jord som ikkje treng kalk bør det i staden nyttast kieseritt. Høgt innhald av K i jord hemmar opptaket av Mg i røter. For sterk K-gjødsling bør difor unngåast. Kløver og tofrøblada urter inneheld meir Mg enn gras. Sjørokk inneheld Mg. Nær kysten kan nedbøren tilføre 1,7 kg Mg pr. dekar og år.

Svovel.- Innhaldet av svovel i plantar kan aukast gjennom årleg tilførsel. Sulfat verkar raskare enn sulfid. Innhaldet varierer frå skifte til skifte. Ulik mineralisering og frigiving av S frå det organiske materialet i jorda er venteleg ei hovudårsak. Artar innan krossblomstfamilien har ofte høgt innhald av svovel.

Natrium.- Innhaldet av Na i grovforet er oftast lågt i høve til det dyra treng. Innhaldet er høgare nær kysten enn i innlandet. I område utsette for sjørokk er det i nedbøren målt 15 kg Na pr. dekar og år. I jord med høgt innhald av K, blir opptaket av Na i røter hemma. For sterk K-gjødsling bør difor unngåast. Forsøk i utlandet har vist auka innhald av natrium ved auka nitrogengjødsling. Innhaldet av natrium er høgare i fleirårig raigras og hundegras enn i timotei og engsvingel.

Veret i veksetida.- Under kontrollerte vekstvilkår, der dei einskilde klimafaktorane kan studerast kvar for seg, finn ein klare samanhengar mellom klima og opptak av einskilde mineral. Klimafaktorar som har påverka mineralinnhaldet er lysintensitet, daglengde, vasstilgang og temperatur. Under feltforhold vil mange klimafaktorar og jordfaktorar påverke opptaket samstundes. Dette gjer det vanskelegare å finne enkle samanhengar mellom veret og innhaldet av ulike mineral i plantane. Omfattande undersøkingar i Finland tyder på at variasjonar i nedbør og temperatur kan forklare 10-25 % av variasjonen i mineralinnhaldet i grasprøver. Andre faktorar, til dømes jordfaktorar, påverka innhaldet i større grad.

Litteratur

Synnes, O.M. 1998. Mineral i grovfor. Forhold som påverkar innhaldet. Litteraturstudium. Nordre Sunnmøre Forsøksring. 17 s.