

**ET PIGMENTHOLDIG PROTEINPRODUKT
FRA REKESKALL SOM NP-GJØDSEL**

Av

Steinar Tveitnes

Rapport nr. 9/2000 (l.nr.88)
Institutt for jord- og vannfag
Norges landbrukshøgskole
Postboks 5028, 1432 Ås

INSTITUTT FOR JORD- OG VANNFAG

Norges Landbrukshøgskole

Postboks 5028, 1432 Ås Telefon: (09) 94 75 00 - Agriuniv. Ås

Telefax: (64) 94 82 11 Rapportarkiv: (64) 94 82 04

ISSN 0805 - 7214

| | |
|--|--|
| <p>Rapportens tittel og forfatter(e):</p> <p>Tittel: Et pigmentholdig proteinprodukt fra rekeskall som NP-gjødsel</p> <p>Forfatter: Steinar Tveitnes</p> | <p>Rapport nr : 9/2000 (l.nr.88)</p> <hr/> <p>Distribusjon:</p> <hr/> <p>Dato: 30.11.00</p> <hr/> <p>Prosjektnummer: 82 03 11</p> <hr/> <p>Faggruppe: Jord og planteernæring</p> <hr/> <p>Geografisk område: Norge</p> <hr/> <p>Antall sider (inkl. bilag) 6</p> <hr/> <p>Oppdragsgivers ref.:</p> |
|--|--|

Oppdragsgiver: Primex Ingredients ASA

Sammendrag:

I prosessen med framstilling av kitin fra rekeskall får en et pigmentholdig proteinprodukt som et avfalls- eller biprodukt. Innholdet av protein er betydelig. Produktet inneholder 5,56 g N/100 g tørrstoff. I tillegg er innholdet av fosfor også høyt, 2,93 g P/100 g tørrstoff. Gjødsling med det pigmentholdige proteinproduktet i karforsøk viste en klar avlingsøkning for stigende mengder proteinprodukt per dekar opptil den største mengden som ble prøvd, tilsvarende 30 kg N/daa. Så store mengder gir imidlertid en altfor stor tilførsel av fosfor. Dette har ikke påvirket avlingsstørrelse eller avlingskvalitet negativt, men det vil lett kunne bli en ulempe i forurensningssammenheng. Ved dyrking av raigras og ulike andre grasarter er det årlige behovet for tilførsel av fosfor med gjødsel 3 – 4 kg P/daa. Dette tilsvarer 225 – 300 kg av det pigmentholdige proteinproduktet per dekar. Nitrogentilførselen vil da være 6 – 8 kg N/daa. Resultatene fra forsøket som er omtalt i denne rapporten viser at det pigmentholdige proteinproduktet har verdi som et organisk NP-gjødselslag.

4. Emneord, norske

1. Nitrogen
2. Fosfor
3. Pigmentholdig proteinprodukt
4. Rekeskall

Prosjektleder:




Steinar Tveitnes

4. Emneord, engelske

1. Nitrogen
2. Phosphorus
3. Pigment-containing protein product
4. Shrimp shells

For administrasjonen:



Trond Børresen

Et pigmentholdig proteinprodukt (avfallsprodukt) som gjødsel

Rekeskall inneholder protein og mineraler og er derfor et avfallsprodukt som det er viktig å kunne resirkulere. Innholdet av nitrogen og enkelte andre næringsstoffer er betydelig og produktet kan derfor ha verdi som gjødsel. Institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole har fått i oppdrag fra firma Primex ASA å se nærmere på verdien av et pigmentholdig proteinprodukt som plantenæringskilde. Dette er et biprodukt ved framstillingen av kitin fra rekeskall. Kitin benyttes som fellingsmiddel ved rensing av vann. Kitinfelt slam er også prøvd i vekstforsøk (Tveitnes, S. 2000a og 2000b).

Det tilsendte proteinproduktet ble analysert ved Jordforsk Lab, 1430 Ås. Dette laboratoriet har også analysert prøvene av planter og jord.

Tabell 1. pH, tørrstoff og innhold av plantenæringsstoffer i det pigmentholdige proteinproduktet.

| | | |
|----------------------|------|-------------|
| pH | 6,8 | |
| Tørrstoff (TS) | 45,8 | % |
| Kjeldahl-N | 5,56 | g/100 g TS |
| Ammonium-N | 44,9 | mg/100 g TS |
| Nitrat-N + Nitritt-N | 3,4 | mg/100 g TS |
| Fosfor (P) | 2,93 | g/100 g TS |
| Kalium (K) | 0,02 | g/100 g TS |
| Magnesium | 0,07 | g/100 g TS |

Innholdet av Kjeldahl-N er 2,55 % av "rå vare" eller 25,5 kg N per tonn. Innholdet av fosfor er 1,34 g/100 g "rå vare", det vil si at proteinproduktet med 45,8 % tørrstoff inneholder 13,4 kg P. I forhold til nitrogeninnholdet er dette høyt, og vil være begrensende for nitrogenutførselen per arealenhet.

Materiale og metoder

Ved Institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole ble det sommeren 2000 satt i gang et forsøk med et pigmentholdig proteinrikt avfallsprodukt. Forsøket ble utført i veksthus, i forsøkskar med et jordvolum i hvert på 6,7 l.

Forsøksplan

Forsøksledd:

- 12 kg N/daa i det pigmentholdige proteinproduktet (PP)
- 24 kg N/daa i det pigmentholdige proteinproduktet (PP)
- 36 kg N/daa i det pigmentholdige proteinproduktet (PP)
- 24 kg N/daa i kalksalpeter (KS)

Tilførselen av fosfor på leddene a, b og c er henholdsvis 6,3, 12,6 og 18,9 kg P/daa. Normalbehovet til raigras er 3 – 4 kg P per daa. I veksthusforsøk regner en at en mengde

tilsvarende 6 kg P/daa er en midlere mengde. Det vil si at med de to største mengdene av det pigmentholdige proteinproduktet er fosfortilførselen for stor. Dette gir seg normalt ikke utslag på avlingsstørrelse og avlingskvalitet, men det er uheldig med tanke på økt risiko for tap av fosfor til vannresipienter.

Jord og grunnjødsling:

- Sand (Frydenhaugsand)
- Torvjord (næringsfattig, uten mineralmateriale)

Det pigmentholdige proteinproduktet ble tilført og blandet inn i forsøkskarene straks før såing. Alle forsøkskarene ble tilført en grunnjødsling tilsvarende 24 kg K per dekar. På ledd e (24 kg N/daa i kalksalpeter) ble det også tilført 6 kg P/daa, omtrent tilsvarende mengde P tilført på leddb med 12 kg N i det pigmentholdige proteinproduktet. Det ble også tilført en mikronæringsstoffblanding. Dette ble gjort for at vekstbetingelsene skulle være så like som mulig og for å unngå problemer med misvekst på grunn av mangel på ett eller flere plantenæringsstoffer. Forsøket omfattet 30 forsøkskar.

Gjentak: 3 paralleller

Vekst: Raigras (*Lolium multiflorum*).

Forsøket ble sådd i forsøkskar i veksthus 14. juli og høstet to ganger, 25. august og 22. september.

Avlingsresultat

Tabell 2. Avlingsresultat fra forsøk med det pigmentholdige proteinproduktet. Kg raigrastørrstoff per daa

| Ledd | Jordart | | | | | | | LSD5% |
|--------------|----------|----------|-----|----------|----------|-----|-------------------|-------|
| | Sandjord | | | Torvjord | | | Jordart middel | |
| | 1. Høst. | 2. Høst. | Sum | 1. Høst. | 2. høst. | Sum | | |
| Kontroll | 177 | 58 | 235 | 90 | 70 | 160 | 198 | 55 |
| 12 kg N i PP | 303 | 93 | 396 | 273 | 146 | 419 | 408 | |
| 24 kg N i PP | 366 | 154 | 520 | 348 | 186 | 534 | 527 | |
| 36 kg N i PP | 405 | 200 | 605 | 435 | 223 | 658 | 632 | |
| 24 kg N i KS | 370 | 181 | 551 | 312 | 244 | 556 | 574 | |

Tilførsel av det pigmentholdige proteinproduktet viste at det ga en klar avlingsøkning opp til største mengde, 36 kg N per dekar. Tilførsel av 24 kg N i henholdsvis proteinprodukt og i kalksalpeter viser også at nitrogenet i proteinproduktet i stor grad er raskt plantetilgjengelig. Virkningen har vært god på begge jordartene.

Tabell 3. Karforsøk med det pigmentholdige proteinproduktet. Innhold av næringsstoffer i raigras 1.+2. høsting. g/kg TS

| Ledd | Jordart | P | K | Ca | Mg | Na | S |
|------------------|----------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 0 kg N/daa | Sandjord | 0,9 | 24,0 | 3,8 | 1,5 | 1,7 | 3,6 |
| 12 kg N/daa i PP | Sandjord | 1,8 | 32,2 | 4,1 | 1,5 | 2,4 | 5,5 |
| 24 kg N/daa i PP | Sandjord | 2,6 | 41,3 | 4,5 | 1,4 | 2,3 | 6,2 |
| 36 kg N/daa i PP | Sandjord | 3,0 | 46,1 | 4,9 | 1,6 | 2,6 | 6,6 |
| 24 kg N/daa i KS | Sandjord | 2,6 | 36,5 | 4,7 | 1,8 | 1,2 | 4,8 |
| 0 kg N/daa | Torvjord | 0,9 | 3,0 | 11,7 | 3,4 | 6,2 | 5,2 |
| 12 kg N/daa i PP | Torvjord | 2,3 | 26,5 | 10,3 | 2,8 | 1,0 | 6,1 |
| 24 kg N/daa i PP | Torvjord | 2,0 | 32,9 | 9,9 | 2,3 | 0,3 | 6,5 |
| 36 kg N/daa i PP | Torvjord | 2,9 | 23,5 | 11,6 | 3,2 | 1,7 | 6,8 |
| 24 kg N/daa i KS | Torvjord | 3,9 | 27,2 | 8,2 | 2,6 | 0,1 | 5,6 |

Innholdet av fosfor i raigraset har økt på ledd gjødsla med proteinproduktet og med kalksalpeter. Selv om det er tilført mye fosfor med proteinproduktet, har ikke opptaket i plantene blitt nevneverdig påvirket av dette. Kaliumtilførselen med gjødsla har vært liten, men også K-AL tallene har økt noe. Dette kan ha sammenheng med at med den gode forsyningen av i første rekke nitrogen med forsøkgjødsel har stimulert vekst og rotutvikling slik at plantene også har tatt opp mer kalium fra jorda.

Tabell 4. Karforsøk med det pigmentholdige proteinproduktet. Innhold av mikronæringsstoffer og Al i raigras, 1.+2. høsting. mg/kg TS

| Ledd | Jordart | Fe | Cu | Mn | Zn | B | Al |
|------------------|----------|----|------|-----|----|----|----|
| 0 kg N/daa | Sandjord | 32 | 6 | 200 | 16 | 40 | 11 |
| 12 kg N/daa i PP | Sandjord | 35 | 5,9 | 280 | 20 | 29 | 17 |
| 24 kg N/daa i PP | Sandjord | 35 | 7,1 | 260 | 23 | 18 | 14 |
| 36 kg N/daa i PP | Sandjord | 39 | 7,9 | 310 | 25 | 18 | 13 |
| 24 kg N/daa i KS | Sandjord | 47 | 7,3 | 160 | 21 | 29 | 16 |
| 0 kg N/daa | Torvjord | 62 | 13,6 | 390 | 77 | 14 | 6 |
| 12 kg N/daa i PP | Torvjord | 42 | 7,6 | 660 | 37 | 10 | 4 |
| 24 kg N/daa i PP | Torvjord | 43 | 6,3 | 640 | 39 | 12 | 5 |
| 36 kg N/daa i PP | Torvjord | 47 | 8,3 | 540 | 35 | 13 | 6 |
| 24 kg N/daa i KS | Torvjord | 41 | 5,5 | 450 | 30 | 11 | 6 |

Mikronæringsstoffbehovet ble sikret gjennom tilførsel av en mikronæringsstoffblanding ved start. De høyere verdiene for kobber og sink på torvjord og bor på sandjord på ledd a kan skyldes en fortykningseffekt på ledd med større tilførsel av makronæringsstoffer og derved høyere avling, men det er nok også en viss usikkerhet i tallmaterialet.

Jordanalyser

Tabell 5. Analyseresultat fra jordprøver tatt ut ved start av forsøket

| Jordart | pH | mg/g tørr jord | | | | | | Total- N % | Total- C % |
|----------|-----|----------------|------|-------|-------|-------|--------------------|---------------|---------------|
| | | P-AL | K-AL | Ca-AL | Mg-AL | Na-AL | K-HNO ₃ | | |
| Sandjord | 5,9 | 1,6 | 9,4 | 19 | 2,0 | 3,1 | 28 | 0,04 | 0,2 |
| Torvjord | 6,0 | 0,6 | 1,3 | 111 | 5,2 | 0,9 | 2 | 0,11 | 7,3 |

Torvjorda har et glødetap på 97 % og volumvekta er 0,12. Innholdet av nitrogen, fosfor, kalium, magnesium er lavt og innholdet av karbon viser at moldinnholdet også er lavt. Torvjorda har også et lavt innhold av fosfor, lett-løselig kalium (K-AL) og syreløselig kalium (K-HNO₃). Innholdet av nitrogen er lavt, men noe høyere enn i sandjorda.

Tabell 7. Jordanalyser ved avslutning av karforsøket med det e proteinproduktet

| | pH | P-AL | K-AL | Ca-AL | Mg-AL | Na-AL | K-HNO ₃ |
|-------------|-----|------|------|-------|-------|-------|--------------------|
| a. Sandjord | 5,8 | 1,3 | 4,7 | 12,2 | 1,5 | 2,3 | 28 |
| b. Sandjord | 5,7 | 1,6 | 7,9 | 12,0 | 1,1 | 2,1 | 31 |
| c. Sandjord | 5,5 | 2,1 | 5,0 | 15,8 | 1,8 | 2,6 | 29 |
| d. Sandjord | 5,7 | 2,3 | 5,0 | 17,0 | 1,3 | 2,3 | 27 |
| e. Sandjord | 5,8 | 2,8 | 10,1 | 19,6 | 2,2 | 2,4 | 32 |
| a. Torvjord | 6,4 | 0,3 | 0,9 | 145 | 5,3 | 0,6 | 1 |
| b. Torvjord | 6,2 | 1,0 | 2,7 | 139 | 5,1 | 0,9 | 3 |
| c. Torvjord | 6,3 | 3,2 | 2,2 | 158 | 5,0 | 1,1 | 3 |
| d. Torvjord | 6,0 | 3,3 | 2,1 | 142 | 4,8 | 1,2 | 3 |
| e. Torvjord | 6,1 | 1,1 | 2,0 | 142 | 4,8 | 0,6 | 2 |

På ledd som er tilført næringsstoffer med det pigmentholdige proteinproduktet og med kalksalpeter er det en tendens til høyere verdier for P-AL, K-AL og Na-AL enn på ugjødsle ledd (ledd a). Årsaken er trolig at det er mer rotmasse i de sterkeste gjødsle karene og at det derfor kommer mer rotmasse med i prøvene fra disse ledda, noe som vil påvirke analyseresultatene. Det viser at en i tillegg til økt avling også får en anrikning av jordsmonnet ved økt næringsstofftilførsel, enten denne kommer fra en organisk eller en uorganisk gjødsel.

Diskusjon og konklusjon

I prosessen med framstilling av kitin fra rekeskall får en et pigmentholdig proteinprodukt som et avfalls- eller biprodukt. Innholdet av protein er betydelig. Beregnet ut fra N-innhold og proteinfaktoren 6,25 utgjør det 35% av tørrstoffet. I tillegg til nitrogen er innholdet av fosfor også høyt, 2,93 g per 100 g tørrstoff. Gjødsling med det pigmentholdige proteinproduktet viste en klar avlingsøkning for stigende mengder proteinprodukt per dekar opptil den største mengden som ble prøvd, tilsvarende 30 kg N per dekar. Så store mengder vil imidlertid gi en altfor stor tilførsel av fosfor. Dette har ikke påvirket avlingsstørrelse eller avlingskvalitet negativt, men det vil lett kunne bli en ulempe i forurensningssammenheng. Ved dyrking av raigras og ulike andre grasarter vil det årlige behovet for tilførsel av fosfor med gjødsel være 3 – 4 kg P per dekar. Dette tilsvarer 225 – 300 kg av det pigmentholdige proteinproduktet per dekar. Nitrogentilførselen vil da være 6 – 8 kg nitrogen per dekar.

Vurdert ut fra avlingsresultatene fra dette forsøket, samt kjemiske analyser av det pigmentholdige proteinproduktet, avling og jord synes dette produktet å ha betydelig verdi som et organisk nitrogen- og fosforholdig gjødselslag.

Litteratur

Tveitnes, S. 2000a. Kitosanslam som vekstmedium. Rapport nr. 3/2000 (l.nr.82). Institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole. 8 s.

Tveitnes, S. 2000b. Kitosanfelt slam fra vannrenseverk som gjødsel og jordforbedringsmiddel. Rapport nr. 8/2000(l.nr.87). Institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole. 8 s.