



Statens Planteavlsforsøg

1336. MEDDELELSE

79. ÅRGANG 31. MARTS 1977

Udgivet af
Statens
Planteavlsudvalg

Statens forsøgsstation, Lundgård, 6600 Vejen

Startgødning og stigende mængde kvælstof ved dyrkning af majs til ensilering

Jens V. Højmark

Ved dyrkning af majs i kølige områder som Danmark er planternes rodvækst i den første del af vækstperioden som regel ikke stor nok til at klare næringsstofoptagelsen og herunder specielt optagelsen af fosfor. Dette resulterer oftest i, at planterne i den første del af vækstperioden står i stampe og med rødlige blade som tegn på fosformangel. Disse startbesværligheder kan på det nærmeste løses ved placering af en startgødning samtidig med majsens såning. Startgødningen skal placeres ca. 5 cm til siden for og ca. 5 cm dybere end majs-kærnerne.

Som startgødning anbefales fra udlandet en fosforrig NP-gødning, hvor kvælstofindholdet er på ammoniumform, hvilket er vigtigt, da netop denne kvælstofforbindelse fremmer fosforoptagelsen betydeligt.

Med hensyn til majsens temperaturkrav ligger Danmark så afgjort i et grænseområde, og der skulle således være betydelige fordele ved at anvende en startgødning til majs. For at undersøge dette, blev der ved Statens Planteavlsforsøg gennemført forsøg med startgødningen 11-23-0 i kombination med stigende mængde kvælstof.

Forsøgsbetingelser

Forsøgene er gennemført på lermuld ved Askov og Roskilde samt på let sandjord ved Lundgård i

årene 1974-76. Majs blev sået i 5-6 cm dybde i første halvdel af maj måned med majssåmaskine forsynet med udstyr til placering af startgødning. Majs blev sået med en rækkeafstand på 62,5 cm, og udsædsmængden afpasset til at give ca. 10 planter pr. m². I alle forsøgene blev anvendt majssorten Anjou 210. Udsæden blev bejdset med Mesuroil for at modvirke fugleskade og angreb af fritfluer. Til yderligere forebyggelse af fritflueangreb blev der sprøjtet med Parathion, når majs havde 1-2 blade, samt i en del af forsøgene igen ca. 10 dage senere. Ukrudt blev bekæmpet med Pramitol M-80 udsprøjtet på fugtig jord efter såning.

Kvælstof blev tilført i mængderne 0, 100, 150 og 200 kg N pr. ha. For hver kvælstofmængde var der et led, hvor hele kvælstofmængden blev bredsået samt et led, hvor 275 kg 11-23-0 (30 kg N og 63 kg P) blev placeret som startgødning og den resterende kvælstofmængde bredsået. Virkningen af startgødning var således en kombination af kvælstof og fosfor. I leddene uden startgødning blev der bredsået 63 kg P i superfosfat. Hele arealet blev grundgødet med 180 kg K og 40 kg Mg pr. ha.

Som kvælstofgødning er der ved Roskilde anvendt kalkammonsalpeter, medens der ved Askov og Lundgård hvert år er anvendt både kalkammonsalpeter og flydende ammoniak. Der

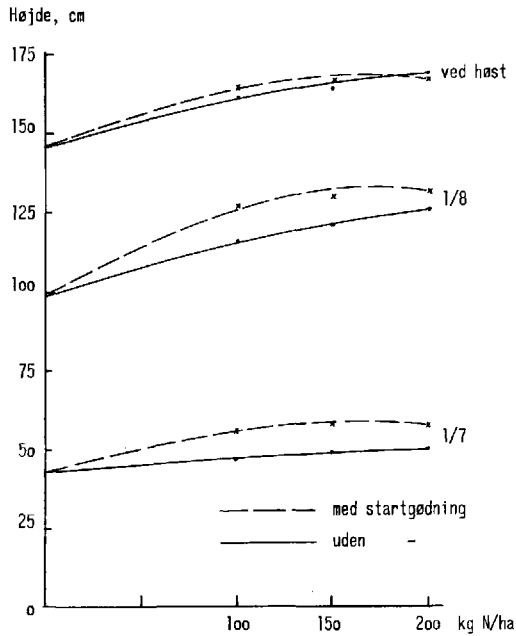
blev ikke fundet nogen sikker forskel på virkningen af kalkammonsalpeter og flydende ammoniak, hvorfor resultaterne er slået sammen, og i det følgende anføres der kun kg N pr. ha. Tørke i 1976 bevirkede, at forsøget ved Lundgård blev kasseret. Jordens Ft var ved Askov 9, Lundgård 7 og Roskilde 6.

Resultater

Plantehøjde

Planternes højde blev målt den 1. juli, 1. august samt ved høst. Højdemålingerne er vist i figur 1, hvoraf det fremgår, at placering af startgødning medførte en større højdevækst i den første del af vækstperioden. Ved høst blev der ikke fundet nogen indflydelse af startgødning på plantehøjden. Af figur 1 ses endvidere, at kvælstofs indflydelse på plantehøjden var beskednen i den første del af vækstperioden, hvorimod der ved måling den 1. august og ved høst var en tydelig stigning i plantehøjden med stigende tilførsel af kvælstof.

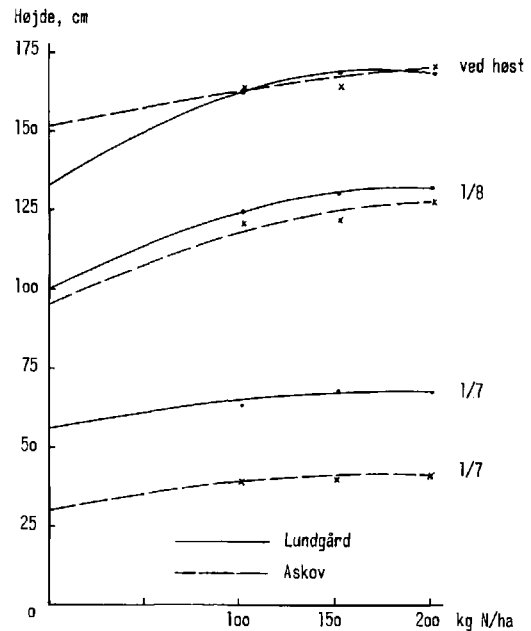
Jordtypens indflydelse på majsens højdevækst er belyst ved at sammenligne resultaterne fra Askov (lerjord) og Lundgård (let sandjord). De to



Figur 1. Plantehøjde målt 1/7, 1/8 og ved høst, gens. alle forsøg.

forsøgsstationer er beliggende med en afstand af ca. 5 km. Som vist i figur 2 var planterne ved måling den 2. juli betydeligt højere på den lette sandjord ved Lundgård sammenlignet med lerjorden ved Askov. Forskellen i plantehøjde var stadig målelig den 1. august, men ikke ved høst.

Forskellen i højdevækst fra sandjord til lerjord skyldes sandsynligvis, at sandjorden har en højere temperatur i forsommeren end lerjorden. Den mindre mængde vand, der står til rådighed for planterne på sandjorden, er sikkert forklaringen på, at højdeforskellen fra sandjord til lerjord indsnævres frem mod høst.



Figur 2. Plantehøjde målt 1/7, 1/8 og ved høst, Askov og Lundgård.

Antal planter, stængler og kolber

Hverken startgødning eller kvælstof havde nogen sikker indflydelse på plantetal, antal stængler pr. plante eller antal kolber pr. stængel.

Placering af startgødning resulterede i en betydelig buskning med dannelse af 2-3 små sideskud pr. plante. Disse sideskud nåede ikke at udvikle sig til stængler, men forblev af en højde på ca. 20 cm.

Buskningen var især udtalt i det meget tørre år 1976 og i mindre grad i det knapt så tørre år 1975, hvorimod der ingen buskning var i det fugtige år 1974. Buskningen var endvidere meget mere udtalt på sandjorden end på lerjorden. I 1976 havde 50–60% af planterne på sandjorden små sideskud, når der var placeret startgødning mod kun 5–6%, hvor der ikke var placeret startgødning. På lerjorden havde 25–30% af planterne i 1976 sideskud, når der var placeret startgødning, mod kun 1–3% uden startgødning.

Tørstofudbytte

I tabel 1 er tørstofudbyttet anført ved stigende tilførsel af kvælstof dels med og dels uden placering af startgødning. Som det fremgår af tabellen, var der kun små udbyttestigninger i såvel kolber som stængler for tilførsel af kvælstof ud over 100 kg pr. ha.

Merudbyttet for startgødning er anført nederst i tabel 1, og dette var betydeligt større end merudbyttet for tilførsel af kvælstof ud over 100 kg pr. ha. I kolber var der i 6 af forsøgene positivt udslag for startgødning, medens der var negativt udslag i 2. I stængler var der i alle 8 forsøg positivt udslag for startgødning.

Tabel 1. Tørstofudbytte

| kg N pr. ha | tørstof, hkg pr. ha | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 100 | 150 | 200 |
| Kolber | | | | |
| uden startgødning | 23,3 | 31,7 | 32,0 | 34,5 |
| med – | | 34,6 | 34,4 | 35,4 |
| Stængler | | | | |
| uden startgødning | 47,9 | 61,7 | 62,2 | 64,3 |
| med – | | 69,7 | 73,0 | 70,8 |
| Kolber + stængler | | | | |
| uden startgødning | 71,2 | 93,4 | 94,2 | 98,8 |
| med – | | 104,3 | 107,4 | 106,2 |
| Merudbytte for startg. | | 10,9 | 13,2 | 7,4 |

Tørke i 1975 og 76 bevirkede, at der var en meget stor udbyttevariation mellem de enkelte forsøg. Især kolbeudbyttet var stærkt påvirket af tørkeperioder. Det laveste udbytte målt i et enkeltforsøg var på 64,6 hkg tørstof pr. ha (13,9 hkg

kolbe og 50,7 hkg stængel), og det højeste udbytte var på 127,4 hkg tørstof pr. ha (59,4 hkg kolber og 68,0 hkg stængler).

Tørstofprocent

Kolbernes indhold af tørstof blev ikke ændret af stigende mængde kvælstof eller af startgødning (tabel 2). Kvælstof ændrede heller ikke stænglernes tørstofindhold, hvorimod startgødning medførte en stigning i tørstofindholdet.

Tabel 2. Tørstofprocent i kolber og stængler

| kg N pr. ha | tørstofprocent | | | |
|-------------------|----------------|------|------|------|
| | 0 | 100 | 150 | 200 |
| Kolber | | | | |
| uden startgødning | 23,4 | 24,3 | 23,9 | 24,3 |
| med – | | 24,7 | 24,1 | 24,1 |
| Stængler | | | | |
| uden startgødning | 21,4 | 20,5 | 20,2 | 20,3 |
| med – | | 21,0 | 21,4 | 20,8 |

Kolber og stænglers tørstofindhold varierede meget fra forsøg til forsøg. Ved 150 kg N pr. ha var den laveste tørstofprocent i kolber 17,7 og den højeste 33,0. I stængler varierede tørstofprocenten fra 18,6 til 23,7. Årsagen til variationen kan ikke henføres til forskelle i jordtype, men synes for kolbernes vedkommende at have sin forklaring i vandmangel i bestøvnings- og kærnedannelsesperioden. Vandmangel i denne periode gav en betydeligt lavere tørstofprocent i kolberne end, når der var vand til rådighed.

Procent kvælstof i tørstof

Kolbe- og stængeltørstoffets indhold af kvælstof steg signifikant med stigende tilførsel af kvælstof (tabel 3). Placering af startgødning havde ingen indflydelse på kvælstofindholdet.

Tabel 3. Tørstoffets kvælstofindhold

| kg N pr. ha | % N i tørstof | | | |
|-------------------|---------------|------|------|------|
| | 0 | 100 | 150 | 200 |
| Kolber | | | | |
| uden startgødning | 1,21 | 1,34 | 1,35 | 1,38 |
| med – | | 1,31 | 1,34 | 1,35 |
| Stængler | | | | |
| uden startgødning | 0,85 | 1,19 | 1,28 | 1,37 |
| med – | | 1,19 | 1,29 | 1,32 |

Ved tilførsel af 150 kg kvælstof pr. ha inclusive startgødning blev der i gennemsnit af forsøgene i kolber og stængler optaget ialt 140 kg kvælstof pr. ha. Der var ingen sikker stigning i kvælstofoptagelsen ved tilførsel af mere end 150 kg kvælstof pr. ha.

Procent fosfor i tørstof

Kolbe- og stængeltørstoffets fosforindhold var, som vist i tabel 4, ikke påvirket af kvælstoftilførsel eller startgødning.

Tabel 4. Tørstoffets fosforindhold

| kg N pr. ha | % P i tørstof | | | |
|-------------------|---------------|------|------|------|
| | 0 | 100 | 150 | 200 |
| <i>Kolber</i> | | | | |
| uden startgødning | 0,24 | 0,25 | 0,24 | 0,24 |
| med – | | 0,24 | 0,23 | 0,23 |
| <i>Stængler</i> | | | | |
| uden startgødning | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| med – | | 0,19 | 0,19 | 0,20 |

I gennemsnit af forsøgene er der i kolber og stængler optaget ialt 21 kg P pr. ha. Den største fosforoptagelse i et enkelt forsøg var på 28 kg P pr. ha.

Procent aske og træstof i tørstof

Kolbe- og stængeltørstoffets indhold af aske og træstof er vist i tabel 5, og som det fremgår af tabellen, øvede hverken kvælstof eller startgødning nogen indflydelse herpå.

Konklusion

Ved dyrkning af majs til ensilering har de her omtalte forsøg vist, at der bør tilføres 125–150 kg kvælstof pr. ha. Forsøgene har ligeledes vist, at majsen gav samme udbytte, hvad enten kvælstof

Tabel 5. Tørstoffets indhold af aske og træstof

| kg N pr. ha | 0 | 100 | 150 | 200 |
|-------------------|------|------|------|------|
| % aske | | | | |
| <i>Kolber</i> | | | | |
| uden startgødning | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| med – | | 2,6 | 2,6 | 2,7 |
| <i>Stængler</i> | | | | |
| uden startgødning | 6,9 | 6,5 | 6,4 | 6,4 |
| med – | | 6,3 | 6,2 | 6,0 |
| % træstof | | | | |
| <i>Kolber</i> | | | | |
| uden startgødning | 13,8 | 13,5 | 14,0 | 13,4 |
| med – | | 14,0 | 13,8 | 13,8 |
| <i>Stængler</i> | | | | |
| uden startgødning | 25,4 | 24,6 | 23,7 | 24,3 |
| med – | | 24,8 | 24,4 | 24,8 |

var tilført i form af kalkammonsalpeter eller flydende ammoniak. Derfor kan kvælstoftype til majs vælges under hensyn til pris og driftsmæssige forhold.

Placering af en del af den samlede gødningstilførsel som startgødning langs sårækkerne samtidig med såning af majsens bevirkede en hurtigere start af planterne samt et merudbytte på ca. 13%. Derfor må det stærkt anbefales, at der til majs samtidig med såning placeres en startgødning.

Som startgødning blev der i de her omtalte forsøg anvendt gødningen 11-23-0 i en mængde af 275 kg pr. ha. Ved anvendelse af denne mængde tilføres der 30 kg N og 63 kg P. I gennemsnit af forsøgene var majsens optagelse af fosfor 21 kg pr. ha, og den største optagelse i et enkelt forsøg var på 28 kg. Derfor må det antages, at det på almindelig velgødet jord vil være tilstrækkeligt at anvende 150 til 175 kg pr. ha af startgødningen 11-23-0. Om dette er tilfældet, vil blive undersøgt i kommende forsøg, ligesom andre gødningstypers egnethed som startgødning vil blive vurderet.

Abonnement på meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlsvkontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1977 50,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

Trykt i 8.000 eksemplarer.