

Flydende ammoniak til byg

Forskellige udsædsmængder, nedfældningstider, kørehastigheder og nedfældningsdybder

Anhydrous ammonia for barley

Different seed rates, injection times, travelling speeds and injection depths

Hans Th. Fogh

Resume

I årene 1974–76 blev der på tre forskellige jordtyper gennemført forsøg med nedfældning af flydende ammoniak til byg fra før såning og indtil 2 uger efter fremspiring. På lerjorderne blev det største kærneudbytte opnået efter nedfældning af ammoniak før såning, og udbyttet var her i gennemsnit faldende, jo senere nedfældningen blev foretaget. Ved nedfældning 1 og 2 uger efter fremspiring medførte høj kørehastighed (8 km pr. time) og stor nedfældningsdybde (12–14 cm) endvidere et lavere udbytte, end der blev opnået efter lav kørehastighed (4 km pr. time) og lille nedfældningsdybde (7–9 cm), især når plantebestanden var tynd som følge af lille udsædsmængde.

På sandjord blev det største udbytte opnået efter nedfældning af ammoniak ved fremspiring og 1 uge efter fremspiring. Det laveste udbytte blev opnået efter nedfældning 2 uger efter fremspiring, hvor høj kørehastighed og stor nedfældningsdybde gav det laveste udbytte, når der var anvendt den mindste udsædsmængde.

Nøgleord: Flydende ammoniak, byg

Summary

During the years 1974–76 field experiments with anhydrous ammonia for barley were carried out at different soil types (table 1). On loamy soil the highest grain yield was obtained when anhydrous ammonia was injected before sowing (table 3). The grain yield was lower, when anhydrous ammonia was injected at later time, especially when the travelling speed of the applicator was relatively fast, and when the injection was relatively deep.

On sandy soil the highest yield was obtained, when anhydrous ammonia was injected during the week from emergence of the plants to 1 week later. Travelling speed and injection depth only influenced the yield at the low seed rate.

Key words: Anhydrous ammonia, barley

Indledning

I årene 1971–73 blev der ved Statens Planteavlsvforsøg gennemført forsøg med nedfældning af flydende ammoniak til byg på forskellige jordtyper. I forsøgene sammenlignedes nedfældning før såning med nedfældning indtil 4 uger efter såning. Desuden undersøgte virkningen af forskellige

kørehastigheder under nedfældningen (Fogh 1974 b).

Disse forsøg blev fortsat i årene 1974–76, og da forsøgene 1971–73 viste, at den primære skadevirkning af ammoniaknedfældning efter fremspiring oftest består i en reduktion af plantebestanden, dels på grund af oprykning af planter og dels

på grund af tildækning af planter med jord, blev forsøgsplanen udvidet til også at omfatte forskellige udsædsmængder og nedfældningsdybder.

Forsøgenes gennemførelse

Forsøgene blev gennemført ved statens forsøgsstationer Askov og Lundgård samt på Fovsletgård, Ødis ved Kolding i årene 1974–76 efter følgende plan:

Nedfældningstider for ammoniak:

1. Umiddelbart før såning
2. Ved fremspiring
3. 1 uge efter fremspiring
4. 2 uger efter fremspiring

Kørehastigheder:

- a. 4 km pr. time
- b. 8 km pr. time

Nedfældningsdybder:

- x. 7–9 cm
- y. 12–14 cm

Udsædsmængder af byg:

- I. ca. 120 kg pr. ha (288 spiredygtige kærner pr. m²)
- II. ca. 180 kg pr. ha (432 spiredygtige kærner pr. m²)

I forsøgene indgik alle kombinationer af ovenstående behandlinger, ialt 32 forsøgsled, og med 2 fællesparceller af alle led. De nøjagtige udsædsmængder blev beregnet på grundlag af kærnevægt og spireprocent og varierede ved den lave udsædsmængde fra 116 til 134 kg pr. ha og ved den store udsædsmængde fra 172 til 201 kg pr. ha.

Forsøgsarealerne blev grundgødet med 16–25 kg P pr. ha og 65–84 kg K pr. ha. Der blev i alle forsøgsled nedfældet 95 kg N pr. ha i flydende ammoniak. Forsøgsarealernes tekstur fremgår af tabel 1.

I tabel 2 ses datoer for kornsåning og for nedfældning af ammoniak. På grund af tørkeskade ved Lundgård 1975 og de som følge deraf meget usikre høstresultater er dette forsøg ikke medtaget ved opgørelsen.

Tabel 1. Jordens tekstur i pløjelaget.
Soil texture 0–20 cm.

	% ler <0,002 mm	% silt 0,02-0,002 mm	% finsand 0,2-0,02 mm	% grovsand 2,0-0,2 mm	% humus
Askov (Højgård)	10	12	43	33	2
Lundgård	3	3	23	69	2
Fovsletgård	22	15	37	24	2

Tabel 2. Datoer for nedfældning af ammoniak. Sådato = dato for nedfældning af ammoniak i forsøgsled 1.
Dates of ammonia application. Date for drilling = date for ammonia application at treatment 1.

	Forsøgsled, <i>treatment</i>			
	1	2	3	4
Askov 1974	25/3	8/4	16/4	22/4
Askov 1975	1/4	28/4	6/5	12/5
Askov 1976	12/4	27/4	5/5	12/5
Fovsletgård 1974	11/3	4/4	10/4	16/4
Fovsletgård 1975	20/3	23/4	30/4	7/5
Fovsletgård 1976	13/4	27/4	7/5	12/5
Lundgård 1974	15/3	4/4	10/4	16/4
Lundgård 1976	9/4	23/4	30/4	7/5

Bygplanternes udvikling ved nedfældning af ammoniak i de enkelte led var meget ens fra forsøg til forsøg. I led 2 var topspiren ved nedfældning 0-4 cm over jordoverfladen. I led 3 havde planterne ved nedfældningen ét fuldt udviklet blad og blad nr. 2 var ved at blive synligt. I led 4 havde planterne ved nedfældningen to blade, og i de fleste tilfælde var blad nr. 3 ved at blive synligt.

Ved nedfældning i led 1 blev der kørt med spurløsnere og efterharve. I led 2, 3 og 4 blev der kørt uden spurløsnere og efterharve. Den anvendte doseringsteknik for ammoniak er beskrevet af Fogh (1971 og 1974 a) og den anvendte parcellstørrelse og nedfældningsteknik af Fogh (1974 b).

Resultater

I tabel 3 ses udbytte og merudbytte ved de enkelte forsøgssteder samt i gennemsnit af de to lerjorder. Det ses, at når nedfældningen er sket før såning, har udbyttet kun været lidt og usikkert påvirket af nedfældningsdybde og -hastighed. Nedfældning af ammoniak ved byggens fremspiring og senere har på lerjorderne medført lavere udbytte, end når ammoniakken var nedfældet før såning. De største udbyttenedgange er målt ved de seneste nedfældninger og oftest efter den største kørehastighed kombineret med den største nedfældningsdybde. Udbyttetabet har her været op til ca. 6 hkg kærne pr. ha.

I de to forsøg på sandjord er der kun efter den

Tabel 3. Udbytte af kærne (hkg pr. ha) efter normalbehandling (nedfældning før såning, kørehastighed = 8 km pr. time og nedfældningsdybde = 12-14 cm) samt mer- eller mindredykker ved andre kombinationer af nedfældningstid, -hastighed og -dybde.

Yield of grain in hkg per ha after normal ammonia application (injection before sowing, travelling speed 8 km per hour and injection depth 12-14 cm) and yield increase or decrease after other combinations of injection times, travelling speeds and injection depths.

Udsædsmængde. <i>Seed rate</i>	ca. 120 kg pr. ha				ca. 180 kg pr. ha			
	Kørehastighed. <i>Travelling speed</i>		Kørehastighed. <i>Travelling speed</i>		Kørehastighed. <i>Travelling speed</i>		Kørehastighed. <i>Travelling speed</i>	
Nedfældningsdybde. <i>Injection depth cm</i>	4 km pr. time	8 km pr. time	4 km pr. time	8 km pr. time	4 km pr. time	8 km pr. time	4 km pr. time	8 km pr. time
	7-9	12-14	7-9	12-14	7-9	12-14	7-9	12-14
3 forsøg Askov 1974-76								
Nedfældningstid. <i>Injection time</i>								
Før såning. <i>Before sowing</i>	-1,2	0,1	0	38,5	-2,4	-1,6	-1,1	38,9
Ved fremspiring. <i>At emergence</i>	-2,0	-2,5	-0,8	-1,6	-0,4	-3,3	-1,4	-1,1
1 uge efter fremsp. <i>1 week after emergence</i>	-2,0	-1,9	-1,6	-3,3	-1,0	-1,9	-2,4	-1,9
2 uger efter fremsp. <i>2 weeks after emergence</i>	-1,6	-3,0	-3,4	-6,5	-0,2	-1,7	-0,8	-6,1
3 forsøg Fovsletgård 1974-76								
Før såning. <i>Before sowing</i>	0,4	0,6	0,8	41,6	2,1	1,9	-2,8	45,4
Ved fremspiring. <i>At emergence</i>	-2,4	-3,0	-1,9	-2,7	-2,5	-4,7	-0,8	-1,4
1 uge efter fremsp. <i>1 week after emergence</i>	-1,2	-4,1	-4,0	-5,3	-1,8	-3,8	-5,3	-5,3
2 uger efter fremsp. <i>2 weeks after emergence</i>	-2,7	-1,0	-4,0	-5,7	-5,1	-4,1	-4,2	-4,0
Gennemsnit Askov og Fovsletgård (lerjord)								
Før såning. <i>Before sowing</i>	-0,4	0,4	0,4	40,1	-0,2	0,2	-2,0	42,2
Ved fremspiring. <i>At emergence</i>	-2,2	-2,8	-1,4	-2,2	-1,5	-4,0	-1,1	-1,3
1 uge efter fremsp. <i>1 week after emergence</i>	-1,6	-3,0	-2,8	-4,3	-1,4	-2,9	-3,9	-3,6
2 uger efter fremsp. <i>2 weeks after emergence</i>	-2,2	-2,0	-3,7	-6,1	-2,7	-2,9	-2,5	-5,1
2 forsøg Lundgård (sandjord) 1974 og 1976								
Før såning. <i>Before sowing</i>	-1,0	-0,4	0,6	38,9	0,3	1,0	-1,2	37,6
Ved fremspiring. <i>At emergence</i>	0,2	1,3	1,5	1,3	-0,4	-0,1	2,4	1,7
1 uge efter fremsp. <i>1 week after emergence</i>	0,1	0,9	1,0	-1,2	0,3	3,0	1,3	1,4
2 uger efter fremsp. <i>2 weeks after emergence</i>	-0,7	-0,8	-2,4	-4,0	0,2	-0,5	0,3	-0,4

Tabel 4. Procent total-N i kærne.
Percentage of total-N in grain.

Nedfældningstid Injection time	Askov 1974-76	Fovsletgård 1974-76	Lundgård 1974	Gns. average.
Før såning. Before sowing	1,97	2,06	1,60	1,96
Ved fremspiring. At emergence	2,00	2,08	1,57	1,97
1 uge efter fremsp. 1 week after emergence	2,01	2,06	1,59	1,97
2 uger efter fremsp. 2 weeks after emergence	2,01	2,04	1,62	1,97

lille udsædsmængde målt udbyttenedgang som følge af sen nedfældning. Udbyttenedgangen er størst efter den største kørehastighed og den største nedfældningsdybde. I øvrigt har udbyttet på sandjorden været mindre påvirket af forskelle i nedfældningstid, end det har været tilfældet på lerjorderne.

I tabel 4 ses indhold af total-N i kærne ved de forskellige nedfældningstider. Der er kun fundet små forskelle som følge af forskelle i forsøgsbehandlingerne.

Sen nedfældning af ammoniak bevirkede udsættelse af byggens modning og en uensartet modning, på tilsvarende måde som det er beskrevet fra tilsvarende forsøg 1971-73 (Fogh 1974 b).

Diskussion

De opnåede resultater svarer ikke helt til resultaterne af forsøgene 1971-73 med nedfældningstider og -hastigheder (Fogh 1974 b). I disse forsøg blev der på lerjord høstet samme kærneudbytte efter de forskellige nedfældningstider, mens der på sandjord var udbyttenedgang ved nedfældning af ammoniak efter såning. Forskellen i resultaterne af de to forsøgsserier må tages som udtryk for, at der har været årsvariation mellem de to forsøgsperioder 1971-73 og 1974-76.

I forsøgene 1971-73 var der stigende indhold af total-N i kærne som følge af udsættelse af tidspunktet for nedfældning af flydende ammoniak. I forsøgene 1974-76 havde nedfældningstiden ingen indflydelse på indholdet af total-N. Årsagen til denne uoverensstemmelse kan være, at ind-

holdet af total-N i kærne generelt var betydeligt lavere i 1971-73 end i 1974-76.

Konklusion

Konklusionen af de gennemførte forsøg er, at man så vidt muligt bør nedfælde flydende ammoniak til vårbyg før såning eller senest omkring ved fremspiring. Såfremt dette ikke er muligt, kan et godt resultat bedst opnås, såfremt kørehastigheden under nedfældningsarbejdet er lav, og såfremt nedfældningsdybden holdes noget mindre end de normalt anbefalede 12-14 cm. En nedfældningsdybde på ca. 10 cm vil under de fleste forhold være tilstrækkelig til at undgå fordampning af ammoniak, og skadevirkning på planterne som følge af ammoniakken vil næppe forekomme. Den største risiko for et dårligt resultat af nedfældning af ammoniak efter fremspiring opstår, hvis plantebestanden er tynd på grund af lille udsædsmængde eller andre forhold.

Litteratur

- Fogh, Hans Th. (1971): Problemer vedrørende dosering af flydende ammoniak i markforsøg. Ugeskrift for Agronomer 116,7: 128-133
- Fogh, Hans Th. (1974 a): Virkning af flydende ammoniak nedfældet med forskellige nedfældertyper til korn, bederoer og kartofler. Tidsskrift for Planteavl 78,2: 167-182
- Fogh, Hans Th. (1974 b): Virkningen af flydende ammoniak nedfældet med forskellige kørehastigheder før og efter såning af byg. Tidsskrift for Planteavl 78: 285-302.

Manuskript modtaget den 28. februar 1978