

尿素態窒素の肥效に関する研究 (第二報)

亞 麻

徳岡松雄・徐水泉

Über die Düngewirkung des Stickstoffdüngers vom Harnstoff-typus.

II. Der Lein.

von

M. TOKUOKA und S. DYU.

(昭和13年5月31日受理)

緒 言

尿素態窒素肥料の重要性は既に麻生巖次郎博士¹⁾に依りて稱導せられ又實際に於ける其優秀性は春日井教授²⁾並に當教室の研究^{3,4,5,6)}に依りて證明せられた處である。本報に於ては近時本島に於て冬季休閑期に栽培し得る纖維作物として重要視せらるゝ亞麻 (*Linum usitatissimum* L.) に對する尿素態窒素の肥效に関する試験結果を報告する。

亞麻に對する肥料試験の数は少くないが其主なる者二三を挙げれば次の如くである。TURNER⁷⁾ (1926) は硝酸態窒素の供給量と亞麻の T-R 率との關係に於て窒素の増量は T-R 率及亞麻の窒素含量に對し殆んど無影響なる事を發見し、ROBINSON⁸⁾ 等に依り窒素の供給は亞麻纖維の收量には影響しないが加里は纖維の増收を來す事を認められた。POWERS⁹⁾ も亦加里イオンはその接觸作用に依り炭水化物の合成を旺盛ならしめて纖維の増收を來し品質を良好にする事を報告し、SCHMÄLFUSS¹⁰⁾ も加里イオンは細胞液を豊富にする事を述べた。MENZEL¹¹⁾ 等は加里の作用を多量水分攝取を可能ならしめる事にあるとなし、無加里區の纖維は解剖學的研究の結果、内部不均一にして横斷面に大なる中空の存在を見、又無窒素區に三要素區と同等な試験成績を得たと報告した。尙亞麻は肥料増施に依る效果の少い事は GIESECKE¹²⁾ 等及臺灣總督府中央研究所農業部の試験結果¹³⁾ に依りて明かである。斯くの如く亞麻の肥料試験に関する文獻は少からざれども此の中窒素方面特に其形態に関するものは殆んど無し。其故著者等は棉花¹⁴⁾ の試験に使用した尿素態及其他の窒素肥料を用ひ其肥效を比較した。

實 驗 之 部

1) 土壤、本學附近の丘陵地より得たる第三紀砂岩頁岩質の細壤土 (pH=6.3) を Wagner 鉢當り 10 kg と礫 2 kg とを使用した。

2) 肥料、鉢當り N: 0.3g, P₂O₅: 0.3g, K₂O: 0.2g を播種前日に、石灰窒素又は播種 2 週間前に施した。今各區肥料の種類及用量を示せば次の如し。

區別	窒素		磷酸		加里	
	種類	用量 (g)	種類	用量 (g)	種類	用量 (g)
1	硫安	1.423	過磷酸石灰	2.00	磷酸加里	0.445
2	尿素	0.645	”	2.00	”	0.445
3	尿素石膏	1.021	”	2.00	”	0.445
4	硝酸尿素	0.879	”	2.00	”	0.445
5	硝安	0.858	”	2.00	”	0.445
6	石灰窒素	1.500	”	2.00	”	0.445
7	硝酸曹達	1.675	”	2.00	”	0.445

3) 播種、昭和 12 年 12 月 14 日臺灣總督府中央研究所農業部種藝科より分譲を受けた亞麻ペルノー 1 號 A の種子を鉢當り 50 粒宛播種した。

4) 管理、適時灌水すると共に除草驅蟲に努めた。發芽したものは間引せずして全部残した。試験鉢は最初硝子室内に置いたが硝子室修繕の都合上 3 月 18 日以後は屋外に於て栽培した。生育中適當に日を定めて草丈に就て調査した。

I. 生育調査。

生育調査の結果は第 1 表の通りである。即ち各鉢に付き測定した三本の草丈平均を求め之れから更に各區平均 (一區に 2 鉢宛) を算出した。(以下全て各區平均値で示す。)

第 1 表 生育調査表 (草丈 cm)

區別	播種 27 日後 (1 月 10 日)	播種 49 日後 (2 月 1 日)	播種 69 日後 (2 月 21 日)	播種 91 日後 (3 月 15 日)	播種 111 日後 (4 月 4 日)
1	11.65	20.0	30.4	50.1	74.0
2	11.4	18.6	25.3	39.5	70.4
3	11.05	19.1	23.3	46.8	73.4
4	10.4	15.9	22.9	38.6	69.4
5	11.75	20.4	29.6	49.3	72.1
6	12.35	20.8	34.1	50.6	73.3
7	10.95	16.9	24.4	49.2	74.3

上記の結果に依れば 3 月 15 日迄の生育調査では石灰窒素區の生育が最も良く、硫安、尿素石膏、硝安、硝酸曹達等の諸區之に次ぎ硝酸尿素區最も劣る。尙 2 月 21 日以後の草丈伸長は各區共に著しくなつて居り、特に 3 月 15 日以後に於ける各尿素態窒素區の草丈伸長が他區よりも稍々著しい事は明かである。次に亞麻開花に及ぼす各種窒素形態の影響を第 2 表に示す。

第 2 表 開花始日

區 別	開花始日	區別	開花始日	區別	開花始日
1	4月3日	4	4月1日	7	4月2日
2	4月1日	5	3月31日		
3	3月31日	6	3月31日		

即ち硫安區の4月3日が最も遅く、尿素石膏、硝安、石灰窒素區等は最も早い、

II. 收穫物調査、(收穫日：昭和13年4月12日)。

收穫物の中收穫本數、乾物量等に就て調査した結果を第3表、莖の粗纖維含量に関する調査結果を第4表に夫々集録した。

第 3 表 收穫物調査表

區 別	收穫本數	一本當氣乾物量 g		全氣乾物量 g		根長 cm	T-R 率
		根	葉莖	根	葉莖		
1	34	0.153	0.471	4.76	15.01	32.3	3.15
2	40	0.132	0.461	5.23	18.44	29.1	3.49
3	29.5	0.155	0.490	4.57	14.46	27.5	3.12
4	24.5	0.216	0.590	5.29	14.46	41.5	2.75
5	30	0.143	0.490	4.29	14.73	32.5	3.43
6	30	0.140	0.560	4.20	16.8	35.0	4.00
7	33	0.157	0.462	5.18	15.25	23.5	2.94

表中の根長は最長根長を指し、T-R率は全氣乾物量から算出したものである。收穫本數の最高は尿素區の40本にして硝酸尿素區の24.5が最少である。根の全氣乾物量に於ては尿素、硝酸尿素區が断然よく石灰窒素、硝安諸區が最も劣る。葉莖一本當氣乾物量の最高も亦硝酸尿素區であつて石灰窒素之れに次ぎ尿素石膏、硝安等は第3位になる。

尙葉莖全氣乾物量に於ては根の場合と稍趣きを異にしてゐる。即ち尿素區の場合最高にして石灰窒素之れに次ぎ尿素石膏、硝酸尿素、硝安等の諸區は略同收量である。根長に就ては硝酸尿素區の41.5cmが最も長く、尿素石膏區最短、T-R率は皆4以下の結果を示してゐる。即ち石灰窒素區の4.00が最高であつて硝酸尿素區の2.75が最低である。大體に於てT-R率の大きい差違はない。

第 4 表 粗纖維含量

區 別	粗纖維の取れる氣乾莖部分			粗 纖 維	
	平均長さ cm	一本當重量 g	全重量 g	氣乾物中 %	全重量 g
1	71.5	0.43	14.02	70	10.23
2	72.0	0.44	17.70	71	12.57

區 別	粗纖維の取れる氣乾莖部分			粗 纖 維	
	平均長さ cm	一本當重量 g	全重量 g	氣乾物中 %	全重量 g
3	73.6	0.47	14.00	71	9.94
4	70.4	0.53	13.06	70	9.14
5	70.1	0.47	14.23	67	9.53
6	71.3	0.49	14.78	69	10.20
7	72.5	0.43	14.19	70	9.93

上表の粗纖維とは次の操作を経て得たるものを指す。即甘蔗纖維定量¹⁾と同様に布袋に一定量の試料(吾々の場合は 5g)を入れ數時間冷水にて浸出し次に約 1 立の沸騰蒸溜水中にて 2 時間浸出し 3-4 回水を換へ毎回手で壓を加ふ。浸出液殆んど無色に至らば袋中の殘渣を袋と共に乾燥後秤量し袋重を控除したる量を以て粗纖維の量とす。

第 4 表に依れば一本當重量の第 1 位は硝酸尿素區、第 2 位は石灰窒素區、第 3 位は尿素石膏及硝安區であつて硫酸及硝酸曹達區稍劣る。次に全收量の量高は尿素區の 17.70 であつて硝酸尿素區の 13.06 を除けば他は皆略同一である。粗纖維の百分率に於ては左程大なる差異はないが尿素態窒素の場合が稍良好であつて硝安の場合が最も低い。尙粗纖維全重量に關しては略粗纖維の取れる氣乾莖の全重量に於ける各區間の傾向に等しい。

III. 土壤の pH

收穫前日各鉢の土壤 pH を蒸溜水處理して測定せる結果を第 5 表に示す。

第 5 表 pH 値 (キンヒドロソ電極法に依る)

區 別	pH	區 別	pH	區 別	pH
1	5.63	4	5.52	7	5.85
2	5.86	5	5.64		
3	5.61	6	5.94		

上表の結果に依れば各區間に於ける pH の差異は極めて小さい。

考 察

生育狀況に於て稍面白い事實としては 3 月 15 日以後に於ける各尿素態窒素區の草丈伸長が多少他區よりも著しい點である。それ故若し今回の栽培期間を少しく延長すれば生育、收穫物收量纖維含量等に至る迄尿素態窒素區に於て優秀なる結果を得るであらう。尙此事實は尿素態窒素區特に尿素石膏及硝酸尿素區に於ける葉莖收量が根收量の割に他區に比し少い點から見ると他形態の窒素よりも良好なる効果を根收量に顯した尿素態窒素の肥效が未だ十分に地上部に現はれて居ない事を裏書きするものである。次に硝酸尿素區の根長が著しく他區よりも長いのは一見此區に於ける養分不足に因るとも考へられるが併し根收量に於て此區が亦最高であつ

た點から見ればむしろ當然である。次に T-R 率に於て石灰窒素の場合が他區よりも稍高いのは恐らく石灰窒素が他の窒素肥料よりも地下部の發育の劣るためと考へられる。粗纖維百分率に於ては尿素態窒素區に稍高く硝安、石灰窒素區に低い。粗纖維全量に就ては尿素區の 12.57 が最高で硝安、石灰窒素區が第 2 位、他は略同一である。尙根の收量並に其纖維含量の相當大なる（硝安區に於て 57.57%）事實から見て根の利用と云ふ事も一考の價値はあると思ふ。次に pH に就て考察するに各種形態の窒素による影響は極めて小さく又第 5 表に示したる pH 値は亞麻生育に對しては最適（E. von BOGUSLAWSKI¹⁷）によれば 5.5-6.3）のものであつて本栽培試験が好適の條件の下に行はれた事を示してゐる。次に従来より Ca は亞麻に對して一種の鐵缺乏による萎黄症¹⁸を起したり、又 Ca 施用は纖維の收量を減少¹⁹する等と報告された事實から見れば他區よりも Ca 含量の多い石灰窒素區に於ける生育、收量等が他區のものと略同様であつたのは恐らく使用した石灰窒素中の Ca 含量が未だ害作用を及ぼす程度に達しなかつた爲めであらう。

總 括

本研究は亞麻の生育及收量に對する尿素態窒素の影響を調べる目的で行はれたものであつて亞麻の品種はペルノー 1 號 A、土壤は砂岩頁岩質の細壤土（pH=6.3）を用ひた。本研究結果より得たる主なる事項を擧ぐれば次の如くである。

- 1) 生育後期に於ける各尿素態窒素區の草丈伸長は他の窒素區よりも稍著しい。
- 2) 尿素態窒素區は開花始に於て硝安、硝酸曹達區より早く、石灰窒素、硝安等の諸區と略同様である。
- 3) 尿素態窒素は他形態の窒素よりも著しく根の收量を増加せしめる。又葉莖收量に於ては尿素區が最高であつて尿素石膏、硝酸尿素區は他の窒素區に比し稍少い。
- 4) T-R 率に於ける各種窒素の形態による影響は極めて小さいが尿素態窒素特に硝酸尿素區に於ける根收量の多い爲め T-R 率が他區のそれよりも稍低い。
- 5) 尿素態窒素は莖粗纖維の百分率を稍高める。又粗纖維全量に於ては尿素區が最高にして硝安區之れに次ぎ他は略同等である。
- 6) 硝安區丈に就ては根中の粗纖維は 57.57% に達する。
- 7) 本試験に用いた土壤の反應は亞麻栽培に對して極めて適當であつて之に對する各種形態の窒素による影響は極めて小である。

引用文献

- 1) 麻生櫻次郎、日本土壤肥料學雜誌 11, 171, 1937.
- 2) 春日井新一郎、未發表。
- 3) 徳岡、諸岡、日本土壤肥料學雜誌 9, 27, 1935.
- 4) 徳岡松雄、熱帯農學會誌 8, 1, 1936.
- 5) 徳岡、諸岡、熱帯農學會誌 8, 107, 1936.
- 6) 徳岡、諸岡、熱帯農學會誌 10, No. 2, 1938.
- 7) TURNER, T. W. Soil Science. 21, 303, 1926.
- 8) ROBINSON, B. B. and R. L. COOK. J. Amer. Soc. Agron. 23, 497, 1931.
- 9) POWERS, W. L. J. Amer. Soc. Agron. 20, 755, 1923.
- 10) MENZEL, C. C., F. TOBLER u. H. ULDRICHT. Die Ernährung der Pfl. 34, 8, 133, 1938.: "Faserforschung." 13, 1, 23-37, 1937.
- 11) GIESECKE, F., K. SCHMALFUSS u. E. GERDUM. Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 4, 340, 1937.
- 12) 徐堤鐘、臺灣農事報 33, 第 7 號, 昭 12.
- 13) 徳岡、徐、熱帯農學會誌 10, 16, 1938.
- 14) SCHMALFUSS, K. Die Ernährung der Pfl. 34, 6, 103, 1938.
- 15) SCHOLZ, W. Z. Pflanzenernähr. Düngung. Bodenk. A 34, 296, 1934.
- 16) 石田研、甘蔗糖製造化學、下巻、82 頁、大 14.
- 17) VON BOGUSLAWSKI, E. Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 6, 209, 1938.