

亞麻の生育に對する硼素の影響に就て

徳岡松雄・徐水泉

Über den Einfluss des Bors auf das Wachstum des Leins

von

M. TOKUOKA und S. DYÖ

(昭和 13 年 8 月 25 日受理)

緒 言

微量物質の一たる硼素の植物生育に對する影響に就ては當研究室に於て既に水稻^(4,5,6) 棉⁽⁷⁾ 及び蕒菜^(8,9) を試験作物として研究發表したが本報に於ては亞麻に同様の研究を行つた結果を報告する。此研究と關係ある文獻としては TALIBLI⁽⁷⁾ と SOMMER⁽⁸⁾ の二研究を擧げる事が出来る。前者は石灰過多の土壤に亞麻を栽培する場合に硼素の微量を施せば生育の著しく増進される事を認めた。後者は亞麻の幼苗を水耕する場合に硼素を全然缺く時は正規の生育をなさざる事を報告した。之等の過去の研究に依り亞麻の生育と硼素の施用との間に密接の關係のある事が推測されたので著者等は實際的の立場から硼素の施用量が亞麻の發芽、全收量、纖維素含量、窒素含量、T-R 率竝に土壤の反應等に及ぼす影響を明にする目的を以て此研究を行つたのである。

實 驗 之 部

栽培條件

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を Wagner 氏植木鉢一個に對して 10 kg と礫 2 kg とを使用した。此土壤の pH は 6.3 であつて亞麻栽培には好適の反應である。
2. 肥料及硼素 肥料は鉢當り窒素 0.3 g (三井硫安 1.428 g), 磷酸 0.3 g (竹印 15% 過磷酸肥料 2 g) 及び加里 0.2 g (硫酸加里 0.445 g) を施用し硼素は硼酸の形で次の割合に與へた。

區 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
硼 酸 g	0	0.0232	0.0564	0.1123	0.2255	0.3333	0.4511	0.5633	1.1276	1.6915	2.8191	5.6382	11.2764
硼 素 g	0	0.005	0.01	0.02	0.04	0.06	0.03	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	2.0
p.p.m.	0	0.5	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	20.0	30.0	50.0	100.0	200.0

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せられたベルノ一 1 號種鉢當り 50 粒宛播種した。植木鉢は最初は全部硝子室内に置いたが 3 月 18 日硝子室修繕の都合上室外の日當り好き場所に移し昭和 13 年 4 月 12 日に收穫した。

實 驗 結 果

I. 生育調査

生育中一定の日に草丈を調査した其結果は第 1 表の通りである。草丈の測定は第 1 次生育調査の際に各鉢に於て 1-3 位を示せる者に就て行ひ之に示標を附し爾後此 3 本丈に就て調査を

行ひて各鉢の平均値を求めた、同一の區に對しては2鉢宛當てたる故2鉢の平均値を算出し之を以て其區に對する値として第1表に収録した。

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	11.95	20.8	34.2	56.5	77.7
2	10.25	17.1	26.6	45.1	66.1
3	10.95	15.6	23.6	39.4	67.4
4	11.4	19.6	24.6	40.6	69.5
5	10.2	17.7	25.7	40.6	55.9
6	9.1	14.9	20.0	26.9	37.3
7	7.1	10.7	12.3	*15.7	*13.2
8	9.05	13.1	14.7	*23.7	*29.2
9	3.45	2.7			
10	4.25	4.5			

11, 12, 13 の諸區即ち礫素 50 p.p.m. 以上の區は何れも不發芽であつた。*印は2鉢の平均値ではなく夫々 7A, 8A のみの調査結果であつて 7B と 8B との枯死せる日は何れも 3 月 15 日、9A, 9B 並に 10A, 10B は 2 月 21 日であつた。上表の結果を見るに礫素施用區は何れも無礫素區より草丈が小であつて此の傾向は特に第 6 區 (6 p.p.m.) から著しくなつてゐる。次に生育中開花始に就て調査した結果を第 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	3 月 29 日	3	4 月 3 日	5	4 月 8 日
2	4 月 3 日	4	4 月 4 日		

第 6, 7 A, 8 A の諸區は何れも無開花で此の結果より見れば明かに礫素施用は開花を遅らせる。

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、乾物量等に就ての調査結果を第 3 表、莖部の粗纖維含量を第 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	莖 葉	根	莖 葉		
1	23.5	0.16	0.5	4.16	14.25	30	3.41
2	23	0.17	0.5	3.91	11.5	35.5	2.94
3	24.5	0.17	0.5	4.16	12.2	32.5	2.62
4	23	0.16	0.4	3.63	9.2	33.5	2.49
5	36	0.07	0.3	2.54	10.8	35	4.25
6	33	0.05	0.3	1.65	9.9	27.5	6.00
7	*10	*0.12	*0.1	1.20	1.0	*19	*0.83
8	*13	*0.09	*0.1	1.62	1.3	*19	*1.11

上記の根長は最長の根長を指し、T-R 率は全気乾物量から算出したものである。一本當乾物量に就ては硼素 2 p.p.m. 迄の區は何れも無硼素區に比して餘り劣つてゐない就中根の場合は却つて增收を來たしてゐるが全乾物量になると硼素施用區は何れも劣つてゐる。根長に對しては 2, 3, 4, 5 の諸區は明かに無硼素區より長く、6 區即硼素 6 p.p.m. 以上になると何れの區も無硼素區の根長より短い。T-R 率に就ては硼素施用に於て一定の關係を認め難く 6 區の場合が最も高く 7, 8 兩區に於て最も低い。

第 4 表 粗 織 維 含 量

區 別	粗織維採取可能の莖部(氣乾)			粗 織 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	72	0.44	12.54	70	8.73
2	64	0.43	10.09	59.5	6.03
3	61.5	0.42	10.29	57.5	5.86
4	66.5	0.42	9.66	56	5.49
5	56	0.25	9.00	51.5	4.63
6	39	0.13	4.29	51.0	2.57
7	*14	*0.1	1.00	—	—
8	*30	*0.11	1.93	—	—

上表中の粗織維とは甘蔗粗織維⁽¹⁰⁾ 定量と同様の方法で得たものを指す。第 4 表の結果を見るに硼素施用區は何れも粗織維含量劣り且其低下の割合は硼素の増量に比例してゐるが 6 p.p.m. 以上の區は著しい。7, 8 の兩區の粗織維は試料不足の爲め定量を行はなかつた。

III. 土壌の pH

收穫前日各鉢の土壌を蒸留水處理して其 pH を測定し枯死區の鉢又不發芽區の鉢の土壌も同様に處理した。第 5 表は之等の結果である。

第 5 表 pH 値 (キンヒドロソ電極法による)

區 別	pH	區 別	pH	區 別	pH	區 別	pH	區 別	pH
1	5.15	4	5.89	7	5.37	10	5.16	13	5.54
2	5.60	5	5.25	8	5.20	11	5.20		
3	5.22	6	5.59	9	5.31	12	5.43		

上記の結果によれば各區間に於ける pH の差異は極めて小である。

第 6 表 窒素含量 (氣乾物中%)

區 別	葉	莖	根
1	0.63	0.55	0.73
2	0.66	0.54	0.73
3	0.62	0.50	0.76
4	0.66	0.52	0.75
5	0.77	0.51	0.76
6	0.78	0.54	0.74

IV. 窒素含量

窒素含量に就ての分析結果を第 6 表に掲げる。全窒素の定量はガンニング氏變法に依る。

7, 8 は試料不足の爲め定量しなかつた。上記の結果によれば硼素施用は窒素含量に對して殆んど影響なく唯葉部に於ては僅に N 含量を増加してをる。

考 察

前記の實驗結果から亞麻の生育に對する礫素の影響を観察するに 0.5p.p.m. に於て既に惡影響を現はし 4 p.p.m. に至れば其影響は著しく増加して開花期を遅延せしめ 20 p.p.m. 以上に達すれば植物は枯死する。更に 50 p.p.m. に於ては種子の發芽さへ不可能となる。TALIBLI⁽⁷⁾ の水耕試驗に於ては亞麻の生育には礫素は必須の物質たる事が證明せられたが著者等の此實驗結果に於ては其最低量にても既に惡影響を示してをる、植物生育に對する礫素の必要量は極めて微量であつて之より少しでも過剰になれば忽ち惡影響を及ぼすものと考へらる。其故以上の點のみを考慮しても亞麻の實際栽培には礫素施用の價値は全然ないと云つて支障ない。然らば礫素の害作用は礫素夫自身より來るものか或は礫素施用に原因する第二次的作用に起因するものかと云ふに後者に屬するものとしては土壤反應に對する影響を考ふる事が出来る。元來亞麻は外界の狀況の變化に對して極めて鋭敏な植物として知られてゐるが此栽培試驗に於る礫素施用の土壤反應に對する影響は其最大の場合に於ても亞麻に對する好適反應との差は極めて小である。其故礫素施用に依る惡影響は礫素其自身に歸すべきである。

次に窒素含量に對する影響に就て考ふるに此實驗に於ては莖と根に於ては礫素用量は窒素含量に對して全然影響なく葉部に於ては礫素量の増加に伴つて僅に増加の傾向を示してゐる。從來著者等⁽⁸⁾ の水稻に就て得た實驗結果では礫素量の増加は常に窒素含量を低下したのであつて此亞麻に於ては從來の結果とは全く異なる傾向を示すものである、然し更に之等の結果を詳細に觀察すれば必ずしも反對の結果とも斷言し得ない點もある。亞麻の各部に於ける窒素含量は 0.78% (根)-0.55% (莖) の間に在つて水稻の 1.52% (根)-1.39% (莖) に比すれば著しく少量である故に礫素の影響が假りに有るとするも其絕對量は甚だ小なる故之を簡單に決定する事は困難であらう。又葉部丈の窒素含量は水稻に於ては定量せざりし故亞麻の場合と比較する事は出来ない。假りに葉部丈に就て窒素含量の増加があつても莖部に於て極めて大なる窒素減少があつたとすれば葉莖部全體としては莖部に於る影響のみが葉莖部全體の分析結果の上に現はれる筈である。之等の考察資料の不十分な點は將來機會を見て更に研究する豫定である。

總 括

本研究は亞麻の生育及收量に礫素施用量の影響を明にする目的で行つたもので亞麻の品種はベルノー 1 號 A, 土壤は砂岩頁岩質の細壤土 (反應は亞麻に好適) を用ゐた。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. 礫素の施用は其最低量に於て既に草丈、收量及纖維含量等を低下せしめ 6 p.p.m. 以上に於ては開花不能となり 20 p.p.m. に於ては枯死し 50 p.p.m. に至れば發芽不能となる。
2. 礫素は一般に亞麻の開花を遅延せしむる。
3. 上記の諸種の害作用は礫素其自身に歸すべきである。
4. 礫素の亞麻各部分の窒素含量に對する影響は殆んど認められず唯葉部に於ては窒素含量増加の傾向あり。

引用文獻

- 1) 德岡、諸岡 熱農、8, 12, 1936.
- 2) 德岡、諸岡 土肥雜誌、10, 139, 1935.
- 3) 德岡、諸岡 熱農、8, 211, 1936.
- 4) 德岡、徐 熱農、9, 329, 1937.
- 5) 德岡、諸岡 熱農、9, 12, 1937.
- 6) 德岡、諸岡 熱農、9, 350, 1937.
- 7) TALIBLI, G. A., Z. Pfl. DÜNG. u. Bod., 39, 257-264, 1935.
- 8) SOMMER, A. L. & C. B. LIPMAN, Plant Physiol., 1, 231-249, 1926.
- 9) 德岡、徐 熱農、10, 151, 1933.

Über den Einfluss des Bors auf das Wachstum des Leins.

von

M. TOKUOKA und S. DYO.

Es wurde von Talibli beobachtet, dass die wachstumshemmende Wirkung des Kalkes auf den Lein beim Anbau desselben auf dem kalkigen Boden durch Borzugabe beseitigt wird. Weiter hat Sommer die Unentbehrlichkeit des Bors für das normale Wachstum des Leins berechtigt. Die vorliegende Verfasser haben diesen Gefäßversuch dazu ausgeführt, um den Einfluss des Bors auf die Keimung, die Erträge, den Fasergehalt, den Stickstoffgehalt der Körperteile, T-R-Verhältnis und die Bodenreaktion kennenzulernen. Das Bor wurde als Borsäure den Gefässen zugegeben, und zwar von 0.5 bis 200 v. M. gegenüber dem Gewicht des Bodens. Die Bodenreaktion vor dem Versuche war pH 6.4, und für Leinanbau als Optimum betrachtet.

Aus dem Resultate kann man wie folgend zusammenfassen.

- 1) Die mindeste Menge des Bors hat schon die Pflanzenhöhe, gesamte Erträge und den Fasergehalt vermindert. Die Zugabe von 6 v. M. hat die Blühfähigkeit, und die von 20 v. M. hat Keimungsunfähigkeit gezeigt.
- 2) Die Borzugabe hat im allgemeinen den Blühbeginn verspätet.
- 3) Der Einfluss verschiedener Borzugabe auf den Stickstoffgehalt ist nicht zu bemerken. Nur bei den Blättern wurde die winzige Vermehrung des Stickstoffes beobachtet.
- 4) Beim T-R-Verhältnisse konnte man gar keine eindeutige Einfluss finden.
- 5) Die oben erwähnte Wirkung soll der primären des Bors zuschreiben und nicht der sekundären. (Institut für Bodenkunde und Lüngelehre, Taihoku kaiserliche Universität, Taiwan, Japan.)