葡萄エビ症樹に対する硼素の効果 (第2報)

大野俊雄・大村達雄・吉田賢児・小柳津和佐久

(山梨県農業試験場果樹分場)

T. ONO, T. OMURA, K. YOSHIDA and W. OYAIZU:
Effects of boron on the "Ebi" disease of grapevines. (II)

I. 緒 言

既に第1報において、硼酸の葉面散布が葡萄エビ症樹に対する顕著な効果があることを発表した。今回は甲州三尺に対する硼酸の土地施用の効果並びにデラウェア、甲州に対する硼酸の葉面散布、土中施用の効果、特にデラウェアについては、硼酸使用濃度及び量を明らかにしようとした。1952～54年に互り行つた本研究の結果若干の成績が得られたので茲に報告する。

本試験実施に当り種々有益なる助言を賜つた東大杉山博士、千野分場長に対し、又御協力を得た供試園々主各位並に中田氏、研究生諸氏に対し謹んで謝意を表する。

II. 材料及び方法

甲州三尺：當場14年生自根3本(砂壤土)を供試し、1952年3月3日に反当5ポンドの割合の硼酸を表土約10cmに良く混合施用した。内1樹を無施用区とした。

デラウェア：東八代郡富士見村土屋仁氏30年生自根3反歩(砂土)―A園、西山梨郡甲運村丸山三郎氏12年生免砧1反歩(埴土)―B園、東山梨郡奥野村内田義蔵氏20年生自根1反歩(埴土)―C園を供試した。A園は1952年3月12日、1区2畝3回反覆の硼酸反当5ポンド、10ポンド、無施用区の3区を、B園は同年3月15日、1区19坪とし上記同様に、C園は1953年4月10日、上記同様に試験区を設けた。又各園共開花1,2週間前の2回に互り、硼酸の0.3%、0.5%液(石灰1/2加用)散布の各区及び無散布区を同様に設けた。但しA、B両園は硼酸を4斗式石灰等量ボルドー液に混用散布した。

甲州：東八代郡相興村広瀬鶴雄氏35年生自根1反3畝を供試し、1953年4月7日に1樹1区とし、反当10ポンド、無施用区を設け、2回反覆とした。又0.5%液区、無散布区を上記前様に設けた。

調査項目：甲州三尺につき前報と同様に結実歩合、一房重、房長、粒数を1952～53年に互り調査した。デラウェア、甲州は一房重を収穫時に調査した。

* 山梨県農業試験場果樹分場業績

** 本研究の一部は昭和29年4月園芸学会春季大会において発表。1955年8月1日受理

1952年6月12日に房先5節目の葉を1樹より20枚採取し、キナリザリン法(BERGER氏法)により葉中硼素を定量した。土壌は施用前、施用後に分け、深さ0～10、10～30、30～60cmに分けてpH及び水溶性硼素を前記方法により定量した。

県下39園のデラウェア園について、硼酸0.3%液散布のものと然らざるものにつき、記入カードを配布し1949～53年の5カ年の反収を調査した。

III. 試験成績

A. 甲州三尺の結実歩合、一房重量、房長、粒数に及ぼす硼酸土中施用の影響

結実歩合においては、施用樹は無施用樹に比して第1表、第1図の如く、施用当年において約1.4～1.8倍、施用2年目に約1.2～1.9倍となつており、2ヶ年平均は1.3～1.8倍となつていて顕著な効果が見られる。

1房平均重においては、施用当年の無施用樹の果房は343.99gに対し、施用樹は約1.3～1.8倍、次年には2～2.6倍となつており、3年目においても2.8～3.3倍となつていて、3ヶ年平均では1.9～2.4倍となり顕著な効果が見られる。1房平均長、粒数も同様な傾向で顕著な効果が見られた。

B. デラウェアに対する1房重量に及ぼす硼酸土中施用の影響

硼酸土中施用の一房平均重に及ぼす効果は第2表の如く使用当年の結果は一般に使用量多い区程平均重が大となつている傾向が見られ、統計的に有意差が認められるのは反当10ポンド区である。但しC園は使用当年に明瞭な差が見られた。施用2年目には明らかに著しい差が見られ、施用区は無施用区に比し約2倍の重量を示した。

C. デラウェアに対する1房重量に及ぼす硼酸散布の影響

硼酸散布の効果は第3表の如くで、1952年においては、A園の0.5%液区は石灰半量添加を誤り葉の葉害の為に果房は無散布区と大差がなく、全体として有意差が認められなかつた。然し乍らB園は0.3%、0.5%両区共その効果が現われており、1953年の結果は、統計的に差が見られ、全体として散布区は無散布区に比し、約2

第1表 甲州三尺の結実歩合、1穂平均重、穂長、粒数に及ぼす硼酸土中施用の効果
 Table 1. Effects of boric acid application on the percentages of setting of berries, and average weight, length, No. of berries per fruit clusters (Koshu-sanjaku variety).

Year	Plot	No. of tree	結実歩合 Percentages of setting of berries (%)	1穂平均重量 Average weight per fruit cluster (gm)	平均房長 Average length per fruit cluster (cm)	平均粒数 Average No. of berries per fruit cluster	備考 Remarks
'52	A	I	11.39±1.10 t_0	343.99±15.00 t_0	25.0	62.0	$t(0.01)=2.63$ $n=98$
	B	II	16.16±0.69 2.82**	439.28±14.27 4.56**	42.0	108.2	
		III	20.60±0.94 6.35**	606.00±19.53 10.52**	47.5	153.0	
'53	A	I	8.80±0.71	292.86±32.63	24.4	71.6	$t(0.01)=2.878$ $n=18$
	B	II	10.80±0.74 18.73**	594.38±55.05 47.18**	41.6	118.8	
		III	16.70±1.26 54.28**	789.50±55.54 76.39**	45.3	149.3	
'54	A	I	—	183.35±17.09	22.2	40.6	$t(0.01)=2.878$ $n=18$
	B	II	—	519.50±36.55 8.48**	37.8	124.1	
		III	—	620.30±30.10 12.91**	38.2	128.3	
Aver.	A	I	10.09±0.95	273.40±22.96	23.9	58.1	A : Control (check) B : 5 lbs/tan
	B	II	13.43±0.85	517.72±38.94	40.5	117.0	
		III	18.65±1.05	671.93±38.17	43.7	143.5

第1図 甲州三尺に対する硼酸土中施用の結実に及ぼす影響 A: 無施用区 B: 施用区
 Fig. 1 Effect of boric acid application on berry setting in Koshu-sanjaku grape (Sept. 3, 1952).
 (A) Control, (B) Soil application of boric acid, 5 lbs/tan.

	(A)		(B)	
	1	2	1	2
Weight of fruit cluster.....	236.3gm.	112.5	862.5	738.8
Length of fruit cluster.....	37cm	25	44.5	48.5
No. of berries.....	76	40	218	177

第2表 デラウェアの1房平均重に及ぼす硼酸土中施用の効果
Table 2. Effects of boric acid application on the average weight per fruit cluster (Delaware variety).

Year	Vine yard Plot	A	B	C	Aver.	Remarks
'52	CK	70.50 ^{gm}	66.75 ^{gm}	— ^{gm}	68.63 ^{gm}	$F_0=7.24^*$ $F_8^2(0.05)=4.46$
	5 lbs	78.75	75.38	—	77.07	
	10 "	81.75	80.63	—	81.19 ¹ *	$^2 F_0=32.6^{**}$ $F_8^2(0.01)=8.65$
'53	CK	41.97	54.12	46.51	48.05	$^3 F_0=41.5^{**}$ $F_4^2(0.01)=18.00$
	5 lbs	76.50	112.88	94.68 ^{3**}	94.69 ^{2**}	
	10 "	93.37	106.88	93.18 ^{**}	100.13 ^{**}	

第3表 デラウェアの1房平均重に及ぼす硼酸撒布の効果
Table 3. Effects of boric acid sprays on the average weight of per fruit clusters (Delaware variety).

Year	Vine yard Plot	A	B	C	Aver.	Remarks
'52	CK	65.63 ^{gm}	58.88 ^{gm}	— ^{gm}	62.26 ^{gm}	$F_0=1.45$ $F_4^2(0.05)=6.94$
	0.3%	75.00	75.38	—	75.19	
	0.5%	60.00	78.38	—	69.12	
'53	CK	54.80	64.63	46.51	55.31	$F_0=5.76^*$ $F_6^2(0.05)=5.14$
	0.3%	96.65	117.18	89.03	100.95 [*]	
	0.5%	105.80	106.35	109.62	107.27 [*]	

倍の房重を示した。然し乍ら 0.3%, 0.5% の両区間に大差は認められなかった。

D. デラウェアに対する硼酸撒布の収量に及ぼす影響

県下 39 のデラウェア園の硼酸 0.3 % 液を開花前 2 回の撒布せるものと、然らざるものとの反当収量を見ると第4表の如くで、エビ症多発園にして且無撒布園の各年の収量を夫々 100 とした比率で示すと、撒布せる年及び園の収量は何れも多くなつており、約 2～5 倍の増収を見ている。

E. 甲州に対する硼酸撒布、土中施用の影響

第4表 デラウェア園の反当収量に及ぼす硼酸撒布の効果（反当質及び比較）

Table 4. Effects of boric acid sprays on the yield per tan (Delaware variety).

Year	1949	1950	1951	1952	1953	エビ発生程度	調査園数	Remarks
無撒布	260.7	238.0	380.8	300.0	395.0	正 常	2	Gothic sprayed
"	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	多	3	
1年撒布	143.0	166.6	502.4	258.0	327.7	中	5	Ratio
2年 "	141.9	128.4	247.4	299.9	289.0	多	26	
3年 "	137.2	129.7	587.5	436.9	318.2	多	3	

1房平均重に及ぼす硼酸撒布、土中施用の効果は第5表の如く何れも顕著な効果が見られ、無処理に比べて一房平均重、粒数共に約 2 倍の結果を示し、統計的に有意差を示した。

F. 葉中硼素の含量

デラウェア、甲州三尺の6月12日における葉中硼素含量を見ると、第6, 7表の如くで、葉面撒布、土中施用共にデラウェアの葉中硼素は多くなつており、約 2 倍の含量を示した。A 園の 0.5% 区は石灰半量添加を誤り、葉に葉害を生じ奇型となり、斯かるものでは 500 ppm 以上もの含量を示した。土中施用と葉面撒布とは大差が見られなかった。甲州三尺においても施用区は無施用区に

第5表 甲州の1房平均重、粒数に及ぼす硼酸撒布、土中施用の効果

Table 5. Effects of boric acid sprays, application on the average weight, No. of berries, per cluster (Koshu variety).

Plot	1房平均重 Average weight per fruit cluster (gm)	1房平均粒数 Average No. of berries per cluster	備 考 Remarks
CK	151.37 t_0	40.4 t_0	$t(0.01)=2.664$
10 lbs	338.99 12.94 ^{**}	78.7 13.25 ^{**}	$n=58$
0.5 %	357.31 18.95 ^{**}	96.0 19.33 ^{**}	

第6表 デラウェアの葉中硼素含量
Table 6. Boron content of Delaware leaves.

Plot	Vine yard	A	B	Remarks
		ppm	ppm	
I	CK	25.86	26.93	I: sprays
	0.3 %	57.09	42.50	II: soil application
	0.5 %	500<*	59.43	
II	CK	26.80	20.35	dry matter base
	5 lbs	49.62	58.75	* spray injury
	10 lbs	53.44	56.15	

比して多い含量を示している。

G. 土中における硼素の移動

甲州三尺及びデラウェア園における土中の硼素施用に伴う時期的変化は第8,9表の如くで、甲州三尺において

第7表 甲州三尺の葉中硼素含量
Table 7. Boron content of Koshu-sanjaku leaves (dry matter base)

Plot	樹 No. No. of tree	硼 素 含 量 B (ppm)
CK	I	23.06
5 lbs	II	43.52
	III	26.47

は、硼酸施用前の土中硼素含量は0.35~0.45ppmであったが、施用後の6月12日には急増しており、0~10cmの深さの土中硼素量は以後時日の経過と共にその含量低いの傾向が見られる。10~30cm. 30~60cmの深さのそれは夫々0.50~0.79ppm, 0.31~0.48ppmに増加の傾向を示している。無施用区の0~30cmの深さの土中硼素含量が施用期以前のそれよりも0.05~0.11ppm多くな

第8表 甲州三尺園における土中硼素含量
Table 8. Boron contents of soil in Koshu-sanjaku vine yard (dry base) 1952.

Plot	深さ Depth in cm.	施用前 硼素含量 B. content before applicat- ion	施用後硼素含量 B content after application (ppm)			土壌酸度 Soil pH		期 間 Period in observation	降雨量 Precipi- tation (mm)	降 雨 日 数 No. of days of rain fall	備 考 Remarks
			June 12	Aug. 20	Dec. 3	June 12	Aug. 20				
CK	0~10	0.45 ppm	0.56	0.50	0.56	6.10	5.95	Mar. 3~June 12	380.73	38	砂壤土 sandy loam pH before application: (0~30cm 5.1 10~60cm 4.8)
	10~30		0.50	0.35	0.35	5.90	6.15	June 13~Aug. 20	429.45	44	
	30~60		0.38	0.47	0.38	6.60	6.10	Aug. 21~Dec. 3	225.50	42	
5 lbs	0~10	0.45	0.91	0.63	0.78	5.95	6.00				
	10~30		0.50	0.49	0.79	5.95	5.95				
	30~60		0.31	0.45	0.48	5.80	6.10				

第9表 デラウェア園における土中硼素含量
Table 9. Boron contents of soil in Delaware vine yards (dry base) 1952.

Vine yard	Plot	深さ Depth in cm.	施用前 硼素含量 B content before applicat- ion	施用後硼素含量 B content after application (ppm)		土壌酸度 Soil pH		期 間 Period in observation	降雨量 Precipi- tation (mm)	降 雨 日 数 No. of days of rain fall	備 考 Remarks
				June 13	Aug. 26	June 13	Aug. 26				
A	CK	0~10	0.35 ppm	0.36	0.40	6.05	5.95	Mar. 15~June 13	261.9	30	砂土: Sand
		10~30		0.34	0.40	5.95	5.90				
		30~60		0.27	0.46	5.90	5.85				
	5 lbs	0~10	0.35	0.41	0.50	5.95	5.95	June 14~Aug. 26	422.2	36	pH before application: (0~30cm: 5.7 30~60cm: 5.3)
		10~30		0.35	0.50	5.85	5.95				
		30~60		0.41	0.52	5.85	5.90				
B	10lbs	0~10	0.25	0.66	0.52	5.90	5.90	Mar. 15~June 13	260.6	32	埴壤土: Clayey loam
		10~30		0.56	0.56	5.90	5.85				
		30~60		0.63	0.63	5.85	5.95				
	5lbs	0~10	0.45	0.75	0.79	5.85	6.15	June 14~Aug. 26	421.9	35	pH before application: (0~30cm: 5.0 30~60cm: 4.8)
		10~30		0.56	0.83	5.45	5.85				
		30~60		0.35	0.82	5.40	5.80				
	10lbs	0~10	0.45	0.83	0.89	5.95	5.85				
		10~30		0.56	0.97	5.80	5.85				
		30~60		0.49	0.95	5.80	5.85				

いているが、その増加の原因は分らない。

デラウェア園の場合、砂土のA園においては、硼酸土中施用区は無施用区に比べて一般に多く硼素を含有しており、施用量に比例して多い傾向が見られる。埴壤土のB園においては、A園と同様の傾向を示しているが、その含量は各区共にA園より多い結果を示している。土壌pHは、一般に酸性に傾いており、特に施用前のそれは、A園で5.3～5.7、B園で4.8～5.0を示し、後者は前者よりも酸性が強い値を示している。施用後は両園共明らかな差が見られない。

IV. 考 察

1952～54年に互行つた甲州三尺の硼酸土中施用の効果については、既に報告した葉面撒布の場合と殆んどその効果においては変らず却つて1房平均重が大となつてゐる³⁾。結実歩合は葉面撒布の場合と殆んど同じか、又は幾分多い傾向が見られ、開花前の花房も大きくなつて来ている傾向が観察された。又葉のクロロシスも以前よりは減少して来ている。反当5ポンド施用の場合、麦稈を原料とした堆肥を反当約300貫年々施用し、且年間平均1182mmの雨量のあつた今回の試験の結果は3ケ年有効であることが判明した。供試樹は何れも自根で、根にフィロキセラの寄生が多少認められるものに対しても上記の如く有効であるが、従来土壌中の硼素含量が比較的少く且土壌pHが酸性に傾いていた為に雨水による溶脱が著しく、その上根がフィロキセラの加害により、その吸収機能に支障を与えて来た為に更に多くの硼素を補給しなければ不足を来たして結実不良となつていたものと考えられる。土壌中に施用した硼素は、施用後の雨水により逐次下降して行く事が認められ、0～10cm迄は暗褐色砂壤土、10～30cm迄は赤褐色砂壤土、30～60cm迄は赤褐色砂土、60cm以下は大きな角礫に富む砂土で、地下30～50cmの間が非常に緻密になつてゐる本供試園場の条件の場合における土中硼素の移動は、施用101日目の6月12日に30cmの深さ迄多少下降しているように見られ、170日後の8月20日に60cmの深さに多少下降している傾向が見られる。特に根の分布の多かつた深さ約30cmにおいては、施用275日後の12月3日には既に使用前の約2倍に達しているように認められる。地表0～10cmの同時期の硼素含量は約1.7倍になつてゐる。更に使用2、3年目の土中硼素の移行は確めなかつたが、無施用区の土中硼素含量が、施用期以前よりも多くなつてゐるのは、堆肥中の硼素が溶脱した為と思われるので、施用2年目、3年目においても施用区の土中のそれは、施用前の含量迄低下しなかつた事が推察される。

従つて3ケ年間に有効な結果が見られたものと考えられる。硼酸土中施用後9ヶ月間の雨量が1036mmに達している場合この程度の上昇速度であるので、更に雨量多い場合は下降が速かとなる事が考えられる。

デラウェア、甲州に対して硼酸土中施用の効果が施用当年及び2年目においても認められた事は、前記理由からしてうなづける。A園の土壌は0～10cm迄黒褐色砂土、10～20cm迄黄褐色及び灰白色砂土、20～30cm迄灰黒色砂土、30cm以下は同様の砂土で、夏期地下水位約60cmであり、かかる砂土では施用90日目の6月13日に既に深さ60cmの反当10ポンド区の土中硼素含量が施用前の約2.5倍になつており、土中移行速度が速かである。反当5ポンド区においてもその含量は前者よりも少いが略々同様の傾向が見られる。硼酸施用量多い区程同期間に多くの硼素が下層迄下降する事が認められる。従つて前記砂壤土の場合より、砂土の方が土中移行が速かであると言えよう。かかる園では比較的少量宛の硼酸を1年間隔に分施する等の方法をとるのが有効となるわけである。B園は0～30cm迄礫に富む暗褐色埴壤土、30cm以下は礫に頗る富む同様の土壌で、園の中央部に傾斜上部より下部に向い地下約55cmの深さに移動する地下水が見られる傾斜段々畑であり、かかる園の土中硼素の移動は、降雨の際に傾斜上部より下部に流亡する雨水、土壌水分の為に傾斜下部の表土に多くの硼素が含有される事になり、又地下水の流れている深さ迄も多くの硼素が含有されることになると考えられる。又分析結果からもうなづける。このように春期萌芽前土中に硼酸を施用すると比較的速かに根に達し、吸収される結果葉の硼素含量が多くなつてゐるものと考えられ、従つて吸収された硼素は、施用当年の開花、受精、結実作用に利用され有効となつて来るものである事が言える。

土壌中の硼素の固定については、PARKS氏²⁾の研究があり、土壌の乾燥程度、地温、drying cyclesの数、石灰の量、石灰施用材料の種類、硼素の使用量、施用石灰と硼素の色々な順序等が関連を持つており、石灰過剰の害を受け易い土壌に1acre当り10～20ポンドのBoraxの施用の場合、2年～3年間効果が持続する事実を認めており、今回の本試験においても同様の結果が認められる。又同氏は土中の硼素固定percentageは、硼素の濃度が増すに従つて増加すると述べており、且又同氏の得たdataから沈澱物による固定、粘土若しくは有機物による吸収、若しくは微生物による固定よりも粘土の結晶格子への侵入による硼素の固定の機構を支持するように同氏は結論づけている。

COOK and WILSON氏¹⁾は土中にBoraxをBoric acid

として 0.00176 %, 0.00264 %, 及 0.0044 % の率で表土 6 inch の深さに施用した場合、土中の硼素含量が使用量に比して多くなっている事を認めると共に各種作物体内の硼素含量も使用量に比して多くなっていることを認めている。本試験においても使用量に比例して土中の硼素は多く含有されており、葉中硼素含量はA園の結果は同様の傾向が認められるが、B園の結果は使用量間に差が見られない。

デラウェアに対する葉面撒布の濃度別効果は、53年のA, C園52年のB園は濃度に比例して1房平均重が増加する傾向が見られる。葉中硼素含量から見ても一般に濃度に比例して多くなっている事から硼素の結実に及ぼす影響は本試験の場合濃度に比例して効果が現われて来たものと考えられる。然し乍ら各濃度間には顕著な差は見られなかつた。

V. 摘 要

葡萄甲州三尺エビ症樹に対する硼酸の土中施用の効果を確認る為に 1952~54 年に互り、デラウェアに対しては硼酸の土中施用並びに葉面撒布の使用濃度、量別の効果を確認る為に1952~53年に互り、甲州に対しては1953年に実験を行つた。其の結果を要約する。

1. 甲州三尺に対する土中施用は 1952 年3月初旬に反当5ポンドの硼酸施用により、その年の結実%, 1房平均重等を著しく増加し、施用2年目、3年目においても其の効果が現われ施用後3ヶ年間に有効なることを認めた。

2. デラウェアに対する土中施用、葉面撒布は、1952年3月中旬反当 5, 10 ポンド施用することにより、施用

当年の1房重を増大し、2年目においても同様の効果が認められた。施用量多いもの程1房重を増加する傾向がうかがえる。1952, 53年共開花前1, 2週間の2回の硼酸 0.3 %, 0.5 % 液を撒布することにより、1房重を増加し、使用濃度大なるもの程1房重を増加する傾向が見られた。又硼酸 0.3 % 液を開花前2回撒布により、反当収量を増加する。

3. 甲州に対して 1953 年4月上旬反当 10 ポンドの硼酸施用並びに前記同様開花前2回硼酸 0.5 % 液を葉面撒布することにより、共に1房重、粒数を著しく増加し有効なる事を認めた。

4. 硼酸土中施用、葉面撒布共に甲州三尺、デラウェアの葉中硼素含量は、無施用、無撒布に比して約2倍の含量を示し明らかに吸収されている事を示していた。一般に使用量多いもの程その含量多い傾向が見られた。

5. 土中における硼素の移動は、土質により差が認められ、砂土においてはその下降速かである。施用量多い程土中硼素含量多い。

VI. 参 考 文 献

- (1) COOK, F.C. and J.B. WILSON: Boron: Its effect on crops and its distribution in plants and soil in different parts of the United States. Jour. Agr. Res. 13(9): 451~470, 1918.
- (2) PARKS, R.Q.: The fixation of added boron by Dunkirk fine sandy loam. Soil Sci. 57(6): 405~416, 1944.
- (3) 千野・大野・鈴木・杉村: 葡萄エビ症樹に対する硼素の効果 (第1報), 園芸学会誌 21 (2): 87~92, 1952.

Summary

Effects of soil application and foliage spray on grapevines suffering from "Ebi" disease (boron deficiency) were studied for three years. The results were as follows.

1. Experiment on Koshu-sanjaku variety (own-rooted, fourteen years old, sandy loam soil): Boric acid was applied at the rate of five pounds per tan (about 1/4 acre) and was mixed with the surface soil to the depth of 10 cm on March, 1952. The treatment improved setting of berries and increased average weight of cluster, and this effects were yet significant three or more years after the application.

2. Experiments on Delaware variety (vineyard A, own-rooted 30 years old, clay soil; vineyard B, own-rooted 12 years old, clay soil; vineyard C, own-rooted 20 years old, clay soil): Soil applications of boric acid at the rate of five and ten pounds per tan on March or April were effective to increase average weight of clusters for more

than two years. Foliage sprays of 0.3 and 0.5 % boric acid were also increased the cluster weight and yields. 0.5 % spray was more effective than 0.3 % spray.

3. Experiments on Koshu variety (grafted, 35 years old): Effects of soil application at the rate of ten pounds per tan and foliage spray of 0.5 % solution of boric acid were tested. Both treatments were effective to reduce the abnormal growth of the vines and to improve the setting of berries.

4. Boron content in the leaves of the treated Delaware and Koshu-sanjaku varieties was about two times as much as the untreated one.

5. Penetration rate of boron applied to the soil was determined by chemical analysis. Boron reached 60 cm depth faster in the sandy soil than in the clay soil.

The more the quantity of the boric acid applied, the more the available boron in the soil.