

培養液の反応とホウレンソウの生育

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者名	広保,正 森田,弘
発行元	園藝學會
巻/号	41巻3号
掲載ページ	p. 287-289
発行年月	1972年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



培養液の反応とホウレンソウの生育

広保 正・森田 弘*

(千葉大学園芸学部)

Effects of Hydrogen-ion Concentration of Culture Solution on the Growth of Spinachs

Tadashi HIROYASU and Hiroshi MORITA

Faculty of Horticulture, Chiba University, Matsudo, Japan

Summary

Effects of hydrogen-ion concentration in the culture solution on the growth of spinachs were examined using gravel culture technique. The degree of acidity of the solution was maintained at pH 3, 4, 5, 6, 7, and 8 by adding HCl or NaOH.

Spinach growth was normal at pH 5, 6, and 7 but downward at pH 3, 4, and 8. At pH 3 and 4 leaves became darker green and at pH 8 they tended toward the occurrence of a yellowish green coloring.

Chemical analysis revealed that calcium and magnesium contents were low at pH 3 and 4, while iron, manganese, and boron contents decreased significantly as pH increased.

緒言

ホウレンソウは酸性に弱い代表的作物とされているが、栽培試験では必ずしも中性の方が酸性よりよい生育を示すとは限らないという結果も報告されている (10, 13, 14) 培地の pH が作物の生育に及ぼす影響は簡単ではないが (6, 12), ホウレンソウについての試験はあまり見当たらないので (10, 14), れき耕法で培養液の pH と生育との関係を試験した結果を報告する。

実験方法

れき耕の容器には特殊樹脂製の 5 万分の 1a のワグナーポットを用いた。下に径約 2cm のれき、その上に 3~5 mm のれきをつめ、別に発芽させた苗を移植して 20 日間ぐらゐの間に間引いて、1ポット 4 株にした。培養

第 1 表 培養液の組成

塩 類	培養液 1l 中の塩類の量
NH ₄ NO ₃	57 ^{mg}
KCl	43
MgSO ₄ ·7H ₂ O	246
KH ₂ PO ₄	38
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	169
Fe-citrate	30

液は 30l を 6 ポットにマグネットポンプ (イワキ MP-30 型)

で朝 8 時から夕方 6 時までの間、2 時間おきにタイマーで循環させた。培養液の組成は第 1 表のよう

な春日井氏の畑作用水耕液を改変したものをを用い (9), 反応は塩酸と水酸化ナトリウムの溶液で調節した。試験区は pH 3, 4, 5, 6, 7 および 8 の 6 区を設け、6 連でおこなった。培養液は原則として毎日つくりかえた。

品種は豊葉で昭和 43 年は 9 月 13 日に移植、10 月 30 日に収穫、昭和 44 年は 9 月 18 日に移植、11 月 6 日に収穫した。

収穫物は収穫後直ちに新鮮物重を測り、水洗、熱風乾燥して風乾物重を測定、粉碎して分析試料とした。分析は窒素、リン酸、カリ、カルシウム、マグネシウム、鉄、マンガン、ホウ素について行なつた。窒素はケルダール法 (16)、リン酸はチンツアツツ法 (21)、カリはフレームフォトメーター (16)、カルシウム、マグネシウムはキレート滴定法 (20)、マンガン、鉄は原子吸光法 (3)、ホウ素はクルクミン法 (18) で定量した。

結果および考察

生育および収量 pH 5, 6 および 7 では生育は順調であつたが、pH 3 および 4 では移植して 20 日ぐらゐから葉色が濃緑となり、pH 8 では黄緑色になる傾向がみられた。収量は第 2 表のようで、兩年とも同じような傾向であつた。

培養液の pH が 5, 6, 7 の間では、茎葉および根の重量ともにほとんど差がなかつたが、pH 4 では減少し、

1972 年 4 月 14 日受理
現在 西武化学工業(株)

第2表 培養液の反応とホウレンソウの収量
(1ポット当り)

		茎 葉			根		
		新鮮重	乾物重	乾物率	新鮮重	乾物重	乾物率
昭和 43 年	pH 3	43.6 ^g	4.8 ^g	11.0 [%]	16.1 ^g	3.6 ^g	22.5 [%]
	4	48.4	5.2	10.7	18.8	4.1	21.2
	5	66.8	6.7	10.0	23.5	4.6	19.7
	6	68.2	6.8	9.9	23.1	4.5	19.5
	7	66.4	6.8	10.2	22.9	4.6	19.9
	8	56.4	5.7	10.1	22.8	4.9	21.5
昭和 44 年	pH 3	37.5	4.1	11.5	15.5	3.2	20.5
	4	52.5	5.5	10.5	17.1	3.4	20.0
	5	67.5	6.8	10.1	21.5	4.2	19.5
	6	67.9	6.8	10.0	20.5	4.0	19.6
	7	66.8	6.7	10.0	19.8	3.9	19.5
	8	54.9	6.0	10.9	19.5	3.9	20.0

pH 3 ではさらに減収となつた。pH 8 もやや減収となつた。乾物率は各区大差はなかつたが、pH 5, 6, 7 に比べ収量の低い区が高くなる傾向があつた。

無機成分含有率 昭和44年の試験の黄葉部の窒素、リン酸、カリ、カルシウム、マグネシウム、鉄、マンガンおよびホウ素の含有率は第3表のごとくである。

第3表 培養液の反応とホウレンソウの無機成分含有率(乾物中)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	B
pH 3	5.20 [%]	1.36 [%]	5.35 [%]	1.29 [%]	0.53 [%]	130.0 ^{ppm}	21.1 ^{ppm}	16.8 ^{ppm}
4	5.23	1.35	5.50	1.45	0.65	92.5	20.0	16.9
5	5.40	1.40	5.68	1.75	0.67	64.3	19.5	17.1
6	5.40	1.40	5.72	1.86	0.71	63.5	20.1	16.9
7	5.45	1.39	5.70	1.89	0.79	50.1	15.3	14.5
8	5.41	1.39	5.71	1.91	0.81	30.9	10.0	9.8

窒素およびリン酸の含有率は区によつて大差はなかつたが、カリ、カルシウム、マグネシウムの含有率は pH 4 および pH 3 では低く、鉄、マンガン、ホウ素含有率は pH 7, pH 8 では低く、pH 8 で特に顕著であつた。また pH 3 および pH 4 では鉄の含有率が著しく高くなつた。

この試験の結果によれば、ホウレンソウは普通の培養液であれば培養液の反応が、pH 3, pH 4 および pH 8 では影響をうけ減収となるが、pH 5, 6, 7 の間では生育にほとんど差がなく、ほかの作物と同じような傾向である(2, 6)。pH 7 および pH 8 では鉄、マンガン、ホウ素、pH 3 および pH 4 ではカルシウム、マグネシウム含有率が低く、鉄、マンガン、ホウ素の含有率が高くなることも、ほかの作物と同じようである(1, 4, 5, 7, 8, 11, 19)。ホウレンソウが特に酸性に弱いとは思われな

い。しかしホウレンソウの生育の不良のところは土壌が酸性で、緩衝能も低いところが多い(17)。このことはカルシウム、マグネシウムなどの塩基の不足、リン酸の溶解度の減少、アルミニウムなどの有害イオンの活性化(12)などが考えられ、ひとつひとつについて生育との関係を研究してみる必要がある。

摘 要

培養液の pH とホウレンソウの生育との関係をれき耕法で試験した。

その結果培養液の pH が pH 5, pH 6, pH 7 の間では、ほとんど差のない生育を示したが、pH 8 および pH 4 では葉色がやや濃緑色となり、pH 8 は黄緑色になつて減収となつた。

pH 3 および pH 4 ではカルシウム、マグネシウム、pH 7, pH 8 では鉄、マンガン、ホウ素の含量が低くなる傾向がみられた。

謝 辞 御校閲をいただいた藤井健雄教授、種子の提供ならびに実験に多大の便宜を与えられた野菜園芸学研究室の各位に感謝の意を表す。

引用文献

- ARNON, D. I., et al. 1942. Hydrogen ion concentration in relation to absorption of inorganic nutrients by higher plants. *Plant Physiol.* 17: 515~524.
- , ———. Influence of hydrogen ion concentration on the growth of higher plants under controlled conditions. ———. 17: 525~539.
- DAVID, D. J. 1958. The determination of zinc and other elements in plants by atomic absorption spectroscopy. *Analyst.* 83: 655~661.
- 出井嘉光. 1957. 火山灰土及び礦質酸性土(赤色土)における裸麦の酸性障害原因について、九州農試集報. 4: 197~218.
- 江川友治・柳沢宗男. 1949. オオムギのマンガン欠乏症に就て、土肥誌. 20: 79.
- EPSTEIN, E. 1972. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives. pp.38, pp.354. John Wiley and Sons, Inc.
- 広保 正. 1961. ブドウ樹の栄養生理的研究(第4報)培養液の反応とブドウ樹の生育について、園学雑. 30: 357~365.
- 岩田正利. 1962. 窒素形態の差異と蔬菜の生育(第3報)培養液の各種陽イオン濃度ならびに pH との関係. ———. 31: 39~52.
- 春日井新一郎. 1939. 水耕法に関する研究、土肥誌, 13: 669~822.
- 川島祿郎. 1936. 土壌の反応並に其の石灰含量と作物の生育に就て、第5報、裸麦・粟・小麦・菠薐草、———. 10: 171~184.
- 野本亀雄ら. 1955. 東北地方の畑地土壌の化学的

- 諸性質について. 東北農試報告. 5:30~144.
12. 農林省振興局研究部. 1968. 新撰土壌肥料全編. pp.360. 養賢堂.
 13. 佐藤吉之助・宇田川理. 1967. そ菜地帯における土壌の悪変とその対策. 農及園. 42:947~950.
 14. SCHROEDER, R. A. 1940. Some effects of calcium and pH upon spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38:482~486.
 15. 高橋治助・松坂泰明. 1951. 微量元素に関する研究(第1報). マンガンに関する研究. 土肥法誌. 22:153.
 16. 東大農化教室編. 1960. 実験農芸化学. pp.29, pp.81. 朝倉書店.
 17. 東京都農試. 1958. 昭和32年度試験成績発表会報告.
 18. 戸刈義次編. 1958. 作物試験法. pp.297. 農業技術協会.
 19. TRUOG, E. 1946. Soil reaction influence on availability of plant nutrition. Soil Sci. Amer. Proc. 11:305~308.
 20. 上野景平. 1965. キレート滴定法. pp.224, pp.274. 南江堂.
 21. ZINZADZE, S. R. 1930. Neue methoden zur kolorimetrischen bestimmung der phosphor- und arsensäure. Z. Pflanzenernähr. Düng. u. Bodenk. A. 16:129~184.