

ミツバ水耕栽培における液体ケイ酸カリ肥料の添加が生育及び硝酸イオン濃度に及ぼす影響

中原 光久 (九州電力㈱総合研究所)

緒言

近年、消費者の農産物に対する安全・安心に関心が高く、既に、EU諸国では葉菜類の硝酸イオン濃度に規制がある。国内でも諸団体(生産団体や消費者団体)から同様な動きがあり、農産物の安全性についての関心が非常に高い。そのため、生産現場でもトレーサビリティ及び農産物の成分も含め栽培技術管理が必要である。

これまで、低硝酸化野菜生産のためには、培養液組成の見直し及び生育後期に無窒素培養液に切り替えなどを行い、硝酸イオンの低減化は可能であるが、逆に生育の抑制が認められた。

イネ科植物等ではケイ酸の生育や品質への効果は認められている。そのため、本試験では、水耕ミツバを対象として、液体ケイ酸カリ肥料(以下Si)添加による生育及び硝酸イオン濃度への影響について試験を行ったので、その結果について報告する。



今回供試した液体ケイ酸カリ肥料(Si22)

試験状況

試験1 Si濃度(7ppm)でのEC濃度の違いによる影響試験

材料及び方法

試験には硬質フィルムハウス内の循環式水耕栽培装置(ホームハイボーン)61×62cm, 培養液量50Lを用い、ミツバ 先覚 を供試。播種:2004年10月14日, 定植:11月1日
試験区分:4水準(EC1.7+ Si7ppm, EC2.3+ Si37ppm, EC3.2+Si7ppm, 対照区EC3.2)とし、各50キューブ/ベッド肥料は、大塚ハウス肥料1号、2号をベースとし、各濃度で調製し、原水は上水に液体ケイ酸カリ肥料を溶解し、その後各肥料を調製。試験期間中の培養液管理は栽培期間中のpH・ECは無調整とし、培養液の補水は行わなかった。

結果及び考察

定植後39日目調査時の生育状況を図1及び表1に示す。地上部生体量は、EC1.7+Si7ppm, EC2.3+Si7ppm, EC3.2標準, EC1.5, EC3.2+Si7ppmの順で、絶対値で標準区と比較すると、最大はEC1.7+Si7ppm区で12%増であり、EC3.2+Si7ppm区を除き標準区以上の生育であった(統計上優位差なし)。EC3.2+Si7ppm倍区については、根腐み(原水に上水使用)から一時的に生育の停滞があったため、他の区より生育量が低下した。
草丈についても生体量と同様な傾向が認められた。
硝酸イオン濃度については、EC低下の効果かSi添加の効果か判明できないが、ECを下げたSi添加区の生育が標準区を上回っており、また、硝酸イオン濃度が低減したことで、Si添加による硝酸イオンの低減効果は認められたものとみなされた。

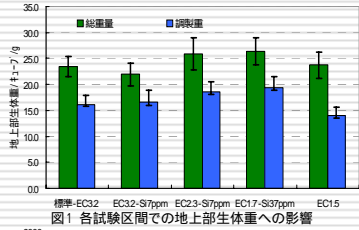


図1 各試験区間での地上部生体量への影響

表1 Si濃度(7ppm)でのEC(培養液濃度)変化による生育及び硝酸イオンへの影響

区分	草丈	地上部		硝酸イオン(ppm)	SPAD	色相と彩度				糖度
		総重量	調整量			L	a	b	H*	
EC3.2(標準)	29.6±0.84	23.5±1.99	16.1	8020	37.2±1.66	39.56	-14.9	19.71	127.0	2.1
EC3.2-Si7ppm	25.2±1.48	21.9±2.17	16.6	6930	38.0±1.22	38.74	-14.5	20.09	125.8	2.0
EC2.3-Si7ppm	30.8±1.10	25.9±3.03	18.6	6630	36.5±0.60	41.16	-15.2	20.10	127.0	2.2
EC1.7-Si7ppm	31.0±0.50	26.4±2.54	19.4	5350	36.6±2.12	42.73	-16.9	23.65	125.5	2.0
EC1.5	29.8±1.04	23.7±2.47	14.0	5710	30.8±1.65	43.65	-18.4	26.23	125.0	1.8

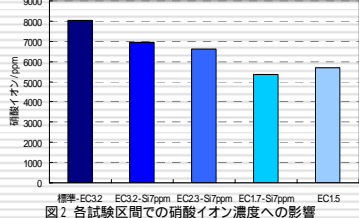


図2 各試験区間での硝酸イオン濃度への影響

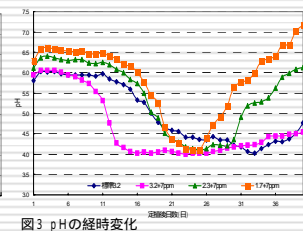


図3 pHの経時変化



最終調査時の生育状況

試験2 Si濃度及びEC濃度の違いによる影響試験

材料及び方法

試験1同様の装置で、2005年1月18日に播種し、2月9日に定植。試験区分は、7水準(EC1.0+Si7ppm, EC1.3+Si22ppm, EC1.3+Si7ppm, EC1.3(対照区), EC1.7+Si2ppm, EC1.7+Si7ppm, EC1.7(対照区))とし、各50キューブ/ベッドとした。原水は井水を使用し試験期間中の培養液管理は実験開始時にpHを6.3~6.5に調整し、その後、実験期間中のpH・ECは無調整とした。温度管理は夜間最低温度14℃とし、昼間は30℃を目標と換気した。培養液温度は無制御(成り行き)とし、培養液OpH・ECは毎日測定し、また、培養液は定植後33日目に各試験区10L補給した。

結果及び考察

地上部生体量はEC1.7+Si7ppm区が勝り、次いでEC1.3+Si7ppm区、EC1.7対照区、EC1.7+Si22ppm区、EC1.3+Si22ppm区、EC1.3対照区、EC1.0+Si7ppm区の順となった。各EC濃度区での比較では、EC1.3区及び1.7区共にSi7ppm区が勝り、次いでSi2ppm区、対照区で生育が勝る傾向が認められた。また、乾物量でも同様な傾向であった。草丈については、EC1.3+Si7ppm区が最大を示し、ECが低いほど低くなる傾向が認められた。培養液濃度及びSi濃度条件下での葉面硝酸イオン濃度測定結果を図5に示す。EC1.3及び1.7区共に、Siを添加することで硝酸イオンの低減が認められた。また、Si濃度では、22ppm区は対照区よりやや低減するが、7ppm区は11~13%低減した。このことから、生育量はSi添加による増大が認められ、硝酸イオン濃度が低下したことで、Si添加による効果が認められた。

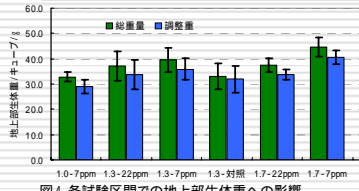


図4 各試験区間での地上部生体量への影響

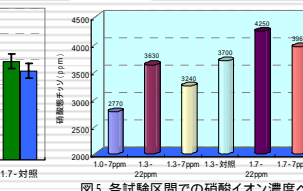


図5 各試験区間での硝酸イオン濃度への影響

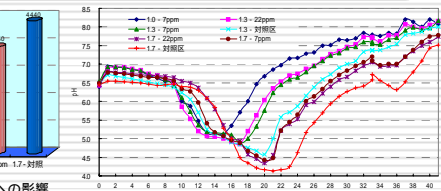


図6 期間中のpH・ECの経時変化

表2 Si濃度及びEC(培養液濃度)の違いによる生育及び硝酸イオンへの影響

試験区分	培養液濃度	Si濃度	草丈 (cm)	地上部生体量(g)		乾物率 (%)	水分率 (%)	根重量 (g)	根長 (cm)	SPAD	色相				糖度(%)
				総重量	調整量						L	a	b	H*	
1.0	7ppm	33.0±0.50	32.9±1.82	29.1	2.34	14.0	86.0	6.8	19.9	38.5	42.8	-9.46	13.5	125.0	0.862
1.3	22ppm	33.8±0.80	37.1±5.67	33.8	2.56	14.6	85.4	9.5	23.1	38.9	41.8	-11.82	16.9	124.9	0.947
1.3	7ppm	34.8±0.66	39.5±4.69	35.9	2.67	14.9	85.1	8.2	23.5	38.0	41.1	-12.93	18.5	124.9	0.958
1.3	対照	34.7±1.12	33.0±5.18	31.9	2.26	14.7	85.3	7.8	18.2	37.7	40.8	-13.41	19.5	124.5	0.890
1.7	22ppm	36.3±1.12	37.5±2.84	33.7	2.45	15.3	84.7	7.1	20.9	38.2	40.5	-13.74	19.4	125.2	0.910
1.7	7ppm	36.8±0.48	44.8±3.76	40.5	2.70	17.1	82.9	7.6	17.7	38.5	40.4	-13.97	19.7	125.4	0.909
1.7	対照	35.5±1.20	38.9±2.86	35.2	2.37	16.6	83.4	8.4	17.4	39.1	40.2	-14.08	19.8	125.4	0.888

以上の結果から、EC1.3及び1.7区共に、Siを添加することで硝酸イオンの低下が認められた。また、Si濃度では、22ppm区は対照区よりやや低下するが、7ppm区は11~13%低下した。このことから、生育量はSi添加による増大が認められ、硝酸イオン濃度は低減したことで、Si添加による効果が認められた。生育では、EC1.3,1.7区共にSi7ppm区が最大の生育を示した。また、品質面でもSiを添加し、EC1.0dS/mでも遜色のない品質であった。以上のように、Si添加することで、硝酸イオンの低下が確認でき、また、生育も促進された。
さらに、ケイ酸は菌に対して抑制効果があるという報告もある。そのため、水耕栽培では、特に、夏季高温時に根腐れが発生しているため、ケイ酸の抑制効果及び硝酸イオンの変動等について今後、試験を行う予定である。