イネ幼植物の低温障害に対する糖類および 2, 3 の生長調節物質の効果

田 嶋 公 一・梶 木 信 幸

(農業技術研究所)

Effects of Sugars and Several Growth Regulators on the
Chilling Injury of Rice Seedlings

Koichi TAJIMA and Nobuyuki KABAKI

(National Institute of Agricultural Sciences, Yatabe, Ibaraki 305)

昭和55年11月17日受理

前報^{1,2)}で、ソルガム幼植物の低温障害に対して多価アルコール、とくにグリセロールおよびその誘導体ジヒドロキシアセトンが顕著な障害軽減効果を示すことを認めた。ジヒドロキシアセトン是一種の糖であるので、さらに一般的な糖であるグルコース、フラクトースの効果について検討した。また、同じく前報²⁾で、オーキシンがソルガム幼植物の低温障害を軽減する傾向が認められたので、2, 3 の生長調節物質の効果について検討した。

材料および方法

イネ種子(品種日本晴)を、長さ15cm、幅5cm、深さ9cmのプラスチック容器に、パーミキュライトを培地として30粒播種し、自然光グロースキャビネット中で昼間30°C、夜間20°Cで3~4葉期まで育てた。パーミキュライトを用いた理由は、土耕では低温処理により立枯病が発生し、低温障害発生程度の判定を妨害するからである。

ついで、供試物質水溶液150~200mlを培地にかん注し、容器下部の排水孔から排出した過剰の液は、下に置いた受け皿に受け、そのまま一晩放置してイネ幼植物に吸収させた。

続いて5°Cの暗所で、湿度を十分高く保って所定日数の低温処理をした。暗所で処理した理由は、光照射下で5°Cの低温を維持するには、冷却のため空気の循環を必要とし、高湿度を維持するのが困難で、低温による根の吸水力低下に起因する水分アンバランスの害を生ずるからである。

低温処理終了後、直射日光を避けて15°Cに1日置き、葉身の萎凋の発現程度を調査し、さらに、37°Cに移して2, 3日後に生存個体数を調査した。

結果と考察

第1表において、ジヒドロキシアセトン、グルコース、フラクトースのいずれも、明らかに低温障害を軽減した。その効果はジヒドロキシアセトンが最も顕著であった。

第2表において、IAAは15°Cでの葉の萎凋を軽

Table 1. Effect of sugars on the chilling injury of rice seedlings.

Sugar	Concentration (%)	Leaf wilting at 15°C (%)	Percent of seedlings survived
Dihydroxy-acetone (dimer)	0.3	33.0	91.2
	0.1	67.2	65.1
	0	82.1	46.7
	LSD 0.01	20.0	37.9
	0.05	14.7	27.8
Glucose	2.0	15.5	93.5
	0.7	34.6	90.6
	0	89.3	61.9
	LSD 0.01	33.5	29.9
	0.05	24.5	21.9
Fructose	2.0	10.9	95.3
	0.7	22.2	82.1
	0	86.6	51.7
	LSD 0.01	16.6	21.2
	0.05	12.1	15.5

Note: Seedlings were chilled at 5°C in the dark for 10 days. After chilling, they were incubated at 15°C for a day and were finally transferred to 27°C. Percent of seedlings survived was determined 2 to 3 days after transfer from 15°C to 27°C.

Table 2. Effect of growth regulators on the chilling injury of rice seedlings.

Growth regulator	Concentration	Leaf wilting at 15°C (%)	Percent of seedlings survived
Spermidine phosphate	100 ppm	96.0	51.8
	20	88.1	61.2
	0	97.5	15.0
	LSD 0.01	8.0	29.6
	0.05	5.7	21.1
Spermine phosphate	100 ppm	98.7	17.6
	20	99.0	14.5
	0	97.5	15.0
	LSD 0.05	NS	NS
3, 5-Dichloro-4-hydroxy-benzoic acid (DCHB)	10 ⁻⁴ M	77.1	25.7
	10 ⁻⁵	65.4	14.4
	0	75.3	6.3
	LSD 0.01	NS	15.2
	0.05	NS	11.1
IAA	5×10 ⁻⁴ M	30.3	1.1
	5×10 ⁻⁵	64.5	11.6
	5×10 ⁻⁶	72.9	30.3
	0	83.9	7.2
	LSD 0.01	9.8	11.9
	0.05	7.3	8.8

Note: Seedlings were given the same treatment as in Table 1, except that the duration of chilling at 5°C was 12 days.

減したが、10⁻⁴M 以上の濃度では、27°C での生存率を低下させた。しかし、10⁻⁶M では 27°C での生存率を増大させた。3, 5-ジクロロ-4-ヒドロキシ安息香酸 (DCHB) は、15°C での葉の萎凋を軽減しなかったが、27°C での生存率を増大させた。ポリアミンの一種スベルミンは、20~100 ppm の濃度で低温障害を軽減しなかったが、スベルミジンは同濃度で障害を軽減した。

第3表において、低温処理期間を延長して障害を増大させておいて、シュクロースと DCHB またはスベルミジンの共力効果を検討した。DCHB およびスベル

Table 3. Additive effect of sucrose to DCHB or spermidine phosphate on the chilling injury of rice seedlings.

Chemical treatment	Leaf wilting at 15°C (%)	Percent of seedlings survived
Sucrose 0.7%	32.6	6.2
DCHB 10 ⁻⁴ M	79.5	0
Sucrose+DCHB	43.0	32.5
Water	67.8	0
LSD 0.01	34.6	29.7
0.05	25.6	22.1
Sucrose 0.7%	55.5	26.8
Spermidine phosphate 20 ppm	84.2	1.8
Sucrose+spermidine phosphate	25.5	60.8
Water	76.6	0
LSD 0.01	21.8	41.2
0.05	17.5	30.6

Note: Seedlings were given the same treatment as in Table 1, except that the duration of chilling at 5°C was 14 days.

ルミジンの各々単独では障害軽減の効果は認められず、シュクロースの効果も、第1表のグルコース、フラクトースの場合にくらべて小さかった。しかし、両者の併用によって障害軽減効果が著しく増大した。

糖類の施用によって低温抵抗力を増大させようとするのは実用的ではないが、糖類の蓄積をできるだけ多くするような栽培法を行うことによって、低温抵抗力を増大させ得ると考えられる。また、生長調節物質の施用によって低温障害を軽減しようと企てる場合も、糖類の蓄積が多い場合に効果が大きくなると考えられる。

引用文献

1. TAJIMA, K. and N. SHIMIZU 1973. Proc. Crop Sci. Soc. Japan **42**: 220—226.
2. ——— and ——— 1977. Japan. Jour. Crop Sci. **46**: 335—342.