Influence of the Soil Conditions on the Sprout-growth of Tubers and Tuberous Roots

TOKUTARO INDEN

Summary

1. The investigations were carried out about the influences of the soil moisture and soil density on the germination of tubers and tuberous root of potato, taro, and Iseimo (one species of Chinese yam), and about the relation of the oxygen and carbon dioxide in the soil atmosphere to the germination of potatoes.

2. With the porous soil the suitable soil moisture for germination of tubers and tuberous roots is 60% of water capacity, but in the case of the dense soil it is 40%.

Increasing soil moisture over these optimum levels, the normal respiration of tubers and tuberous roots are more or less disturbed owing to the

decrease of the air content and air permeability in the soil.

When the air content decreases below 30%, the velocity of the sprout growth of the tubers and tuberous roots declines.

3. A sufficient quantity of oxygen must be supplied for the germination of tubers and tuberous roots.

As to potatoes, under low oxygen supply with in 4-12% of soil atmosphere, the bud and root growth and development do not reach 30% and root weight is only 13-14%, of those under sufficient oxygen supply, such as 16-18% of soil atmosphere.

ネギ及びタマネギの自家受精力について

建 部 民 雄

T. TATEBE: Self-fertility in *Allium fistulosum* L. and *A. Cepa* L.

緒 言

ネギは一般に自家和合植物とみなされているが、タマネギは或程度自家不和合性を有する植物と考えられているようである。實際タマネギの花序を被袋し、外から度々たたいて自家授粉を助けても、その採種量は自然授粉の場合に比し非常に少い。ところが従来内外共に、タマネギは自家和合植物であるという報告があるので、この點を確めんとして小實驗を企圖した。然し戦中戦後の種々の障害と、タマネギの開花期が農繁期にあたるので、勞力不足の爲、頗る不備な成績しか得られなかつたが、下に其の結果を略述し、多少の考察を試みよう。

材料及び方法

供試品種は九條ネギと泉州黄タマネギを用いた。實驗はネギの場合は露地で、タマネギは1944及び1946の兩年は硝子室内で、1948年は露地のトタン板の屋根の下で

施行した。授粉實驗は土屋氏(1928)の記載を参照して下のように實施した。ネギ及びタマネギ共に雄蕊先熟花であるから、豫めパラフィン紙の袋をかけて置いた花序につき、ほぼ開花3日後、花柱が可なり伸び、又葯が大部分花粉を失つた頃に授粉を行つた。即ち自家授粉に於ては、同一花序内の隣花の花粉を以て授粉し、異株授粉に於ては、同一品種内の他個體につき、豫め被袋してあつた花の花粉を以て授粉した。共に除雄は行わなかつた。又自然授粉區は放任して自然の授粉にまかせた。尙何れも一花序につき開花始めと終りの花は除去した。

實驗成績

1) ネギ

1943年及び1946年の成績は第1表の通りであつた。表中Nは自然授粉、Sは自家授粉、Cは異株授粉を示す。

第1表の成績によると、九條ネギに於ては自然授粉、自家授粉、及び異株授粉の3區間に於て、受精歩合、實

驗花數に對する種子數平均共に大差は認められない。従つて九條ネギは、從來より考えられている通り、自家和合植物と信ぜられる。

2) タマネギ

1944, 1946 及び 1948 年の成績は第 2 表の通りであつた。

第 1 表 ネギの自家受精力

年次	個體 番號	授粉 法	實驗 花數	受精 花數	受精 歩合 (%)	種子 總數	不完 全種子 數	實驗花數 に對する 種子數 平均
1943	1	N	129	127	98.45	705	15	5.47
		S	114	109	95.61	579	15	5.08
		C	97	89	91.75	430	7	4.33
	2	N	196	184	93.87	964	35	4.92
		S	97	91	93.81	461	21	4.75
		C	121	108	89.25	570	33	4.71
	3	N	212	207	97.64	1155	60	5.45
		S	137	125	91.24	701	45	5.11
		C	120	113	94.16	592	16	4.93
	4	N	164	149	90.85	648	15	3.95
		S	118	106	89.83	455	10	3.86
		C	122	106	86.88	428	4	3.51
1946	5	N	143	142	99.30	662	25	4.63
		S	92	88	95.65	419	3	4.55
		C	103	100	97.08	513	4	4.98
	1	N	209	199	95.22	911	14	4.36
		S	187	183	97.86	811	5	4.34
	3	N	233	200	85.84	872	9	3.74
		S	202	180	89.10	705	11	3.49
	5	N	149	143	95.97	790	5	5.30
		S	208	187	89.90	831	8	4.00
	6	N	136	131	96.32	679	3	5.00
		S	133	116	87.22	491	6	3.69
	8	N	253	226	89.33	1132	2	4.47
		S	215	204	94.88	938	3	4.36
	9	N	179	176	98.32	989	3	5.53
		S	163	140	85.88	675	9	4.14
	10	N	188	145	77.13	653	10	3.47
		S	170	151	88.82	658	4	3.87

第 2 表の成績によると、個體によつても差はあるが、自家授粉區は受精歩合及び實驗花數に對する種子數平均ともに、自然授粉區よりも相當に低い事實が見られる。従つて單に自家授粉區の成績と、自然授粉區のそれとを比較するならば泉州黃タマネギは或程度の自家不和合性を有するようにも考えられる。然し自家授粉區の成績と、異株授粉區のそれとを比較すると、其の稔度は個體によつても違つてゐるが、概して言えば大差なく、却つて自家授粉區の方が、僅少なから異株授粉區よりも優れてゐる場合も見られる。従つてこの實驗の範圍内では、泉州黃タマネギは自家和合植物と考へべきものであらう。

第 2 表 タマネギの自家受精力

年次	個體 番號	授粉 法	實驗 花數	受精 花數	受精 歩合 (%)	種子 總數	不完 全種子 數	實驗花數 に對する 種子數 平均
1944	2	N	402	207	51.44	732	5	1.83
		S	314	136	43.31	324	2	1.03
		C	325	140	43.08	333	3	1.02
	4	N	436	375	86.01	768	5	1.76
		S	335	40	11.94	52	0	0.16
		C	355	41	11.55	58	0	0.16
	5	N	359	144	40.11	506	3	1.41
		S	358	97	27.09	260	1	0.73
		C	366	90	24.59	245	0	0.67
	6	N	415	109	26.26	314	1	0.76
		S	337	59	17.51	117	1	0.35
		C	325	60	18.46	123	1	0.38
	7	N	385	291	75.58	862	10	2.24
		S	255	69	27.06	125	2	0.49
		C	285	66	23.16	113	2	0.40
	8	N	382	313	81.94	1187	4	3.11
		S	220	88	40.00	210	0	0.95
		C	311	95	30.55	249	2	0.80
	9	N	456	364	79.82	1287	10	2.82
		S	280	168	60.00	409	2	1.46
		C	320	178	55.63	446	2	1.39
	10	N	441	328	74.38	872	1	1.98
		S	443	195	44.02	439	1	0.99
		C	459	180	39.22	412	1	0.90
1946	1	N	518	455	87.84	1290	37	2.49
		S	329	125	38.00	263	2	0.80
	2	N	234	231	98.71	784	7	3.55
		S	349	229	65.61	467	15	1.34
	4	N	276	264	95.65	962	2	3.49
		S	243	109	44.85	254	3	1.05
	5	N	355	270	76.06	811	6	2.28
		S	260	103	39.61	256	2	0.98
	7	N	460	323	70.21	813	3	1.77
		S	271	129	47.60	229	1	0.85
	8	N	248	207	83.47	808	2	3.26
		S	169	66	39.05	156	1	0.92
	9	N	529	424	80.15	825	1	1.56
		S	436	157	36.01	273	1	0.63
	10	N	583	535	91.76	1358	11	2.33
		S	423	189	44.68	334	4	0.79
1948	1	N	1245	938	75.34	1964	19	1.58
		S	742	170	22.91	318	2	0.43
		C	757	116	15.32	151	7	0.20
	2	N	1231	782	63.52	1438	32	1.17
		S	1151	162	14.07	269	3	0.23
		C	1392	126	9.05	234	3	0.17
	5	N	1162	550	47.33	1295	32	1.11
		S	1059	57	5.83	91	2	0.09
		C	1041	76	7.30	131	1	0.13

考 察

さきに袴田氏 (1925) はネギに於ける變異及び相關現象に關する報文中に於て、實驗成績は別に上げていないが、下のように報告している。即ちネギは單に被袋する

のみでは結實不良であるが、袋の外部より屢々動揺を與えて授粉を助けると、著しく結實をます。更に直接授粉媒助を行う時は、自然授粉に比し稍々劣るけれども、大差無き結實を見るという。土屋氏 (1928) の九條ネギに關する實驗成績もほぼ同じ事實を示している。同氏の實驗成績を検討すると、其の稔性は自家授粉よりも多少異株授粉の方が高く、自然授粉は更に高くなっている。上記筆者の九條ネギについての實驗成績では、自然授粉、自家授粉、及び異株授粉の間に於て、稔性に大差のない結果を示している。之等の成績によれば、九條ネギが自家和合植物であることは確實である。

DARWIN 氏 (1876) によると、タマネギは自然状態に於ては交雜し易いが、昆蟲を遮斷しても可なり自家可稔性を示すと報じている。次に KOTOWSKI 氏 (1926) のタマネギに關する論文は、原著を見ることは出来なかつたが、原著者の自抄によると、品種 Zittauer は高度に自家和合である。大いさや形の齊一な系統の個體群中に於ては、遺傳的な自家和合性の變異が見出された。即ちその個體群中には、遺傳的に自家和合性の高いものと、低いものとが混在していたという。土屋氏 (1928) のタマネギに關する實驗成績は、かなりの自家和合性を示している。今その實驗成績を吟味すると、供試花数は多くないが、自家授粉の稔性が却つて他家授粉のそれよりも高くなっている。最近千石氏 (1946) は、黄タマネギを供試して實驗し、黄タマネギは相當以上の自家受精力を示すものであり、自家授粉の稔性は却つて他家授粉のそれよりも高いと報告した。上述の筆者の實驗成績も之等とよく一致し、個體によつても差はあるが、泉州黄タマネギはかなりの自家受精力を有し、自家授粉區は多少異株授粉區よりも高い稔性を示す場合があるようである。従つて泉州黄タマネギは自家和合植物であらう。

次に自然授粉區と人工授粉區 (自家授粉區及び異株授粉區) との間に其の稔性に關して相當の差異のある理由について考察しよう。この差異は恐らく被袋の惡影響、及び授粉操作中の器械的損傷によるものであらう。特に被袋は惡影響があるものと思われる。LEVAN 氏 (1936) の報ずるところによると、エゾネギ (*Allium Schoenoprasum*) の $4x \times 2x$ の F_1 に於ては、被袋せるものは完全に自家不稔であつたが、自然開花させた場合には極めて多數の種子が得られた。尙 F_2 に於ても被袋隔離した場合には、種子のとまりが悪かつた。よく調べてみると袋の中には、菌類の發生其の他が認められたので、被袋は花に惡影響があるものと考えられるという。前記千石氏 (1946) も亦被袋の惡影響を注意している。ところ

が筆者の九條ネギの成績では、被袋の悪い影響は殆ど見られなかつた。この點でネギとタマネギは顯著な差異を示すものといえよう。

JONES 及び EMSWELLER 兩氏 (1934) によると、タマネギの品種 Stockton Yellow Globe、及び Australian Brown に於ては、花序を單に被袋して外からたたいて授粉を助ける方法に比し、袋の中に蠅を入れて授粉を媒助させると、大層自殖種子の収量を増加した。その場合蠅を使つて得た種子の収量は、自然授粉によつて得られたものに近かつたという。従つてタマネギの自家受精力は、被袋及び授粉法の改善によつて一層高め得るものと考えられる。

尙筆者のタマネギに關する實驗成績中、1944 年及び 1946 年の稔性に比して、1948 年の稔性が低かつた。この事實は前兩年に於ける實驗は硝子室内で施行したのに、1948 年は露地の不完全なトタン板の屋根の下で行つたので、多少雨にあたつた爲ではないかと考えられる。タマネギの採種と天候、特に降雨との關係は、本邦に於て大きな問題になつてゐるが、ここでは觸れないことにしよう。

摘 要

- 1) 九條ネギは自家和合植物である。
- 2) 泉州黄タマネギは自家和合植物であらう。自家授粉の稔性が自然授粉のそれに比して可なりに低いのは、被袋による惡影響や、授粉の器械的損傷によるものであらう。

(大阪府茨木市英木)

引用文獻

- DARWIN, C., 1876: The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom, London.
- 袴田輔明, 1925: 葱に於ける變異及相關現象, 遺雜 3: 83-100.
- JONES, H. A. and EMSWELLER, S. L., 1934: The use of flies as onion pollinators. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 31: 160-164.
- KOTOWSKI, F., 1926: The efficiency of self-and cross-fertility in the onion. Acta. Soc. Bot. Poloniae 4 (Suppl.): 11-16. (Ref. Biol. Abst., 3: 411, 1929.)
- LEVAN, A., 1936: Zytologische Studien an *Allium Schoenoprasum*. Hereditas., 22: 1-128.
- 千石正乃夫, 1946: 玉葱授粉に關する試験, 育種と農藝 1: 268-271.
- 土屋勝, 1928: 葱, 葱頭の採種に關する二三の實驗に就て, 園藝之研究 23: 47-61.