

チューリップ種子発芽におよぼす変温の影響

樋浦 巖 (育種学研究室)

Iwao HIURA

The Effects of the Alternation of Temperature on the Germination of Tulip seeds

まえがき

チューリップ種子の発芽に関しては、これまでの実験において⁽¹⁾⁽²⁾、まず種子形態分類A₁型の発芽開始期間は5°C恒温下30~50日間で、この期間は種子系統により一定であることを明らかにした(基本発芽開始迄期間—適温の積算日数で表現することにする)。ついでこの発芽開始迄期間は温度の影響を受けやすく、育種操作上従来行われてきた圃場播種の際の発芽不整は、この温度の変温条件の影響により起ることを推定するに至った⁽³⁾。また育種の見地からは、この変温条件の解明は、育種年限短縮操作確立上の重要事項となることを示した⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

そこで、変温の発芽におよぼす影響を調べた。

すなわち、先報においては⁽⁵⁾、発芽適温5°Cと高温(15~25°C)の組合せによる変温一回の発芽処理を行なった場合、発芽開始までの適温積算日数は、その際の高温処理期間が短く、その上変温処理時期が発芽処理初期であるほど、高温による影響を受けやすく、基本発芽開始迄期間を延長する結果を得た。

今回は適温と高温の組合せによる変温の連続繰り返し処理により、種子の発芽生理機構を探究しようとした。

材 料

種子は第1表に示すように、交配当年の3系統(交配組合)で、これら交雑種子のおのおのについて、種子形態分類A₁型を選び用い—処理に15粒を供試し、それを2~3個のシャーレに分けて発芽試験を行なった。なお発芽率はそれら2~3回の平均値をもって示すことにした。

実 験 方 法

変温処理は第1, 2, 3図に示すように、高温処理(20°C)から始める場合と適温処理から始める場合とに分け、おのおのについてNo. 1~5およびNo. I~Vの5処理小区を設けた。

なお、標準区として高温処理を行なわない処理小区No. 0を設けたが、これは適温5°Cの恒温下に常時おいたものである。また処理小区No. 1, 3, 4およびNo. I, III, IVについて発芽開始後変温処理を中止し、以後適温下に放置する区を設けた。これは発芽能力におよぼす変温の影響を調べるためのものである。

Table 1 Combination of Crossing

Strain No.	♀	♂	Year of Cross.
6111	Ismari	Gretha Bankemper	1961
6114	Ismari	Possin	"
6115	Possin	Black Eagle	"

実験結果ならびにその考察

発芽に関しては、第1, 2, 3図および第2, 3表に示すように、3系統いずれも同様の傾向を示したので以下の説明は、主としてNo. 6111系統種子の場合について述べる。

(1) (高温+適温) 組合せによる変温処理

第1, 2図および第2表に示すように、発芽開始までの日数は、変温組合せ内の高温処理10日間に対して、適温の連続処理期間の最も長い処理小区No. 4, 5では50日間で、標準区と変わらないが、適温の連続処理期間がこれらより短くなるにつれ、発芽開始までの日数は長くなり、適温の連続処理期間の最も短い処理小区No. 1では170日の長期間となっている。

このような傾向は発芽開始までの適温に関する積算日数についても同様で、処理小区No. 4, 5では40日で標準区とほとんど変わらず、これらより適温の連続処理期間が短くなるにつれ、積算日数は大となり、処理小区No. 1では80日となっている。

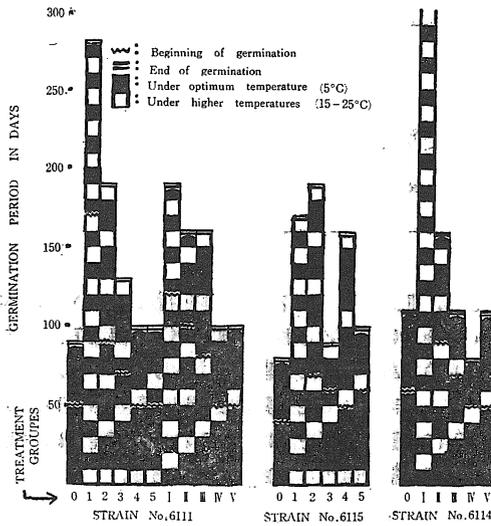


Fig. 1 Changes in the Germination at the Alternation of Temperature

また、発芽勢についても同様の傾向が認められ、発芽開始時ならびに発芽終了時の発芽率は、処理小区No. 4, 5では標準区とほとんど同程度の良好な発芽を示しているが、これらより適温の連続処理期間が短くなるにつれ発芽率は低下し、処理小区No. 1では発芽開始時約10%発芽終了時約50%の発芽率を示し、きわめて不良となっている。

その他、発芽開始より終了までの発芽期間についても同様の傾向が認められ、処理小区No. 4, 5では標準区とほとんど変らぬ50日間を示しているが、これらより適温の連続処理期間が短くなるにつれ発芽期間は長くなり、処理小区No. 1では110日間となっている。

(2) (適温 + 高温) 組合せによる変温処理

第1, 3図および第2表に示すように、発芽開始までの日数は、変温組合せ内の高温処理10日間に対する適温の連続処理期間の最も長い処理小区No. IV, Vでは50日間で標準区と変らず、これらより適温の連続処理期間が短くなるにつれ、発芽開始までの日数は長くなり、適温の連続処理期間の最も短い処理小区No. Iでは120日間となっており、前項の傾向と全く同様である。

このような傾向は、発芽開始までの適温に関する積算日数についても同様であるが、処理区間の差はあまり大きくなく、前項の結果より変温の影響は小さい。

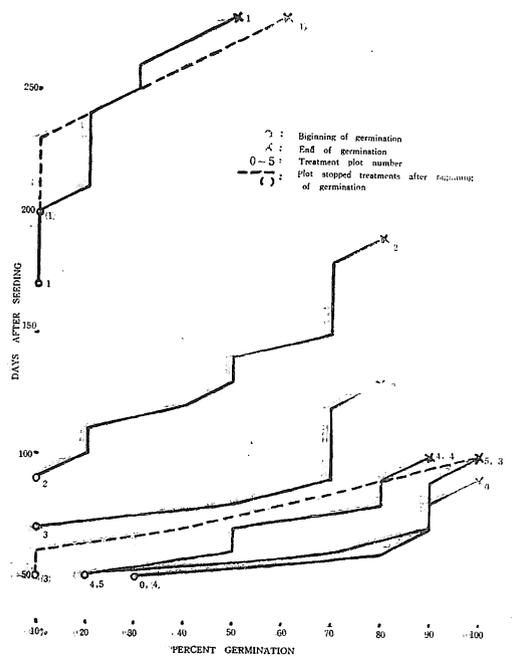


Fig. 2 Relation between the Percentage of Germination and Days after the Beginning of Germination By the Treatment combined with the Optimum Temp. and Higher Temp. (Strain No. 6111)

すなわち、処理小区No. IV, Vでは50日、標準区と変らず、適温の連続処理期間の最も短い処理小区No. Iでも60日となっているにすぎない。

また、発芽勢についても、大体同様の傾向が認められるが、処理小区No. Iのみは異なり、前項の場合と同様に極度の発芽率の低下を示し、発芽期間も長くなり、強い高温の影響が認められる。このような変温の影響は、第1図および第3表に示すように他の系統種子にも同様に認められ、No. 6114系統種子の場合には、その影響が最も強く、全く発芽はみられない。

(3) 発芽能力におよぼす影響

第2, 3図に示すように、発芽開始後直ちに変温処理を中止して以後適温下に常時置かれたものは、発芽開始時の不良な発芽率にもかかわらず以後発芽率は上昇し、発芽終了時にはほとんど標準区に近い発芽率を示すに至っている。

Table 2 Effect of the Alternation of Temperature upon the Germination of Tulip Seeds (Strain No.6111 Seeds)

Treatment Group (plot number)	0	1	2	3	4	5	I	II	III	IV	V
Length (days) till beginning germ.											
under higher temp.	0	90	30	20	10	10	60	30	20	10	0
under optimum temp.	50	80	60	50	40	40	60	70	60	40	50
Length (days) till beginning germ.	50	170	90	70	50	50	120	100	80	50	50
Percent Germ. (%)											
at the beginning	30.0	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	40.0	10.0	10.0
at the end	100.0	50.0	80.0	80.0	90.0	100.0	30.0	70.0	90.0	70.0	90.0
Germination (days)	40	110	100	60	50	50	70	60	80	50	50

すなわち、処理小区 No. 3, 4 および III, IV のように変温処理の影響の少ないものについては、変温処理区とほとんど変らぬ発芽をたどり、その差は顕著でないが、処理小区 No. 1 および I のように変温処理の影響の顕著なものについては、変温処理区との間に大きな差がみられる。これは変温処理の発芽能力におよぼす作用は致死的でなかったことを示すものと考えられ、変温の種子発芽におよぼす影響の生理的機構の一端を示すものであろう。今後、高温処理期間を延長することにより、さらにこの方面の探究を試みる必要が痛感される。

以上の結果より、変温の発芽におよぼす生理的影響は、変温組合せ内の高温処理10日間と組合せられる適温の処理期間の連続程度により異なり、その連続期間が、発芽に必要な適温に関する積算温度日数（基本発芽開始迄期間）に近い程、変温の影響は小さく、反対にその連続期間が短く、従って高温と適温との組合せ処理が、ひんぱんに繰り返される場合には、変温の影響は大となるにあらわれ、発芽期間の延長、発芽率の低下を示すようになるものと推定される。

その他、このような傾向は変温の温度組合せ方法によってもその程度を異にし、一般に（高温+適温）処理にくらべて、（適温+高温）処理の場合に変温の影響が少なくないことがうかがわれるが、種子系統により不明な場合もあり、さらに検討が必要である。

また、以上の結果は、先報⁽⁴⁾の結果（第4図）を再確認させるものであり、変温条件の連続処理により生ずる影響は、一回処理の場合の拡大的結果と推定されるものである。

一方、変温の発芽能力におよぼす作用程度については、発芽能力を阻止させるものとは考えられず、たゞ一時的に発芽が抑制されるが、変温処理を中止することにより、ほとんど正常の発芽能力を回復し、高温処理期間中、発芽能力は温存されていたものと推定される。

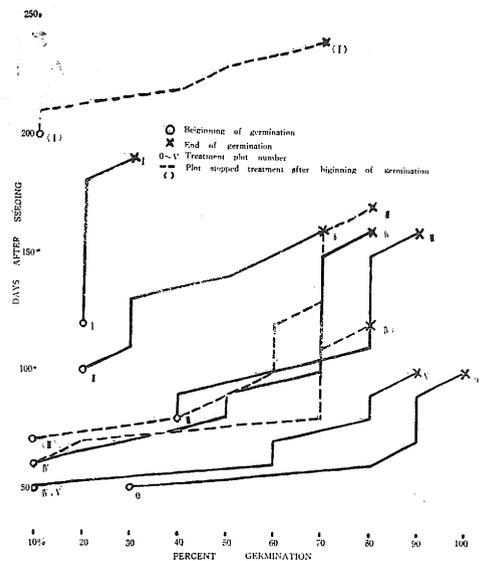


Fig. 3 Relation between the Percentage of Germination and Days after the Beginning of Germination, By the Treatment combined with the Optimum Temp. and Higher Temp. (Strain No. 6111)

Table 3 Effect of the Alternation of Temperature upon the Germination of Tulip Seeds (Strain No. 6114&6115 Seeds)

Treatment Group (plot number)	0	1	2	3	4	5	0	I	II	III	IV	V
Length (days) till beginning germ. under higher temp.	0	90	30	20	10	10	0	—	30	10	10	0
under optimum temp.	40	80	40	40	40	50	60	—	60	60	40	50
Length (days) till beginning germ.	40	170	70	60	50	60	60	—	90	70	50	50
Percent Germ. (%) at the beginning	6.7	6.7	13.3	13.3	20.0	46.7	13.3	—	20.0	26.7	6.7	13.3
at the end	66.7	6.7	53.3	60.0	46.7	60.0	86.7	—	40.0	53.3	66.7	73.3
Germination Term (days)	40	0	120	30	110	40	50	—	70	40	30	60

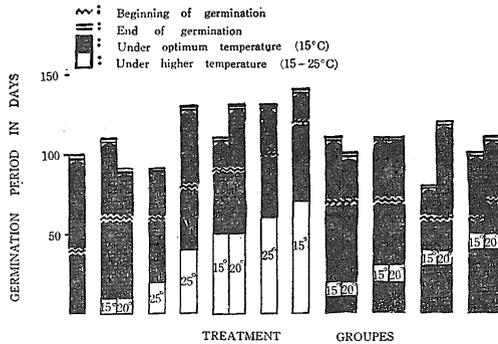


Fig. 4 Changes in the Germination at the Alternation of Temperature (1960)

摘 要

チューリップ種子の発芽におよぼす影響要因の一つとして変温条件をとりあげた。

今回行なった適温 (5°C) と高温 (20°C) の組合せによる変温条件の連続繰り返し処理により、次の諸項が

明らかとなった。

1. 変温条件の発芽におよぼす影響は、一回処理よりも、連続繰り返し処理により明確に示された。
2. 変温処理により、発芽開始までの日数および発芽期間は延長され、発芽勢は低下した。
3. その程度は、変温条件内の適温に関して、その連続処理期間の長短に関係があり、その期間が短い場合に影響は大であった。
4. 変温の作用は、発芽能力を阻止するようなものではなく、発芽の活性度を一時的に停止あるいは抑制する程度のもので、発芽能力は変温処理期間中でも充分保持されているものと推定された。

引用文献

1. 樋浦巖：島根農大研報 4：27~30, 1956
2. 樋浦巖：育・雑 9：255, 1959
3. 樋浦巖：育・雑 10：269, 1960
4. 樋浦巖：島根農大研報 9：98~105, 1961
5. 樋浦巖：島根農大育種学研究室業績, 1961

Summary

In the previous paper, the author reported that the optimum temperature for the germination of the tulip seeds is 5°C and the beginning of the germination starts after 30-50 days long varying with the strain of seeds.

On the other hand, the alternation of temperature is influenced from this length till the beginning of the germination.

Judging from this phenomenon the author suggested that one of the obstacle in case of the

tulip breeding by the seedling method is caused by the alternation of temperature in the germination term, and the shortening of the breeding-cycle is attained partially by the solution of the mechanism of the germination.

In the first experiment⁽⁵⁾, the author recognized that the influence for the germination by a single round treatment of the alternation of temperature combined with the optimum temperature (5°C) and the higher temperature (20°C) was expressed by the prolongation of the basic length till the beginning of the germination (that basic length is obtained by the length till the beginning of the germination under 5°C), namely the integrating days under the optimum temperature till the beginning of the germination was affected badly in proportion to the length of the treatment of the higher temperature within the scope of alternation of temperature.

Then, in this paper the influence of successive treatment by the alternation of temperature was examined and the following facts were clarified.

1. The influence on a single round treatment of the alternation of temperature was intensified by the successive treatment.
2. The length till the beginning of the germination and the germination term were prolonged, and the germination energy fall off badly.
3. In case of the shorter length of the treatment of the optimum temperature within the scope of alternation of temperature, its influence for the germination was remarkable.
4. The activity on the ability of the germination was not checked, but controlled temporarily by the alternation of temperature. The ability of the germination recovered normally as soon as the treatment of the alternation of temperature was taken away.