大麦の不稔性に関する研究

9. 不稔と開花前の花糸におけるでん粉の蓄積量との関係*

山 本 正・後 藤 和 男

(北海道農業試験場)

不稔の原因である葯の不裂開は、花における炭水化物の不足によるものであることを、これまでいろいろの角度から、間接的に論じてきた^{3),4),5)}。そこで、ここでは実際に開花時に花糸と葯に転流してきている炭水化物の量が、どうなっているかを顕微鏡的に確かめるために、この実験を行なった。

材料および方法

材料としてオオムギ品種モラビヤを用いた。播種期試験の標準播き（4月25日播）を不稔の少ない方の材料に、晩播き（5月25日播）を不稔の多い方の材料に用いた。開花前日の夕刻、花糸を葯ごと採取し、Formalin-alcohol液で固定し、定法にしたがつて15 μ 前後の横断切片をつくり、ヨード・ヨードカリ液で染色、葯ならびに花糸中のでん粉反応の強弱を検べた。

結果および論議

1. 花糸および葯隔の管束内におけるヨード反応の出方

葯の形態ならびに切断部位は第1図のようである。花糸と葯隔との付着点にみられる特殊な形態の細胞組織を境として、葯隔中の管束とその周辺柔細胞（写真2），ならびに前述の付着点（写真3）にはでん粉のヨード反応は全然認められない。このことは

Fig. 1. Diagram anther of barley. Figures showing the site of cross-section correspond with the figures of photographs, and a, loculi; d, connective; c, joint tissue; d, filament.

* 昭和37年11月17日受理

イネ⁴⁾の場合と同様である。これにたいして、付着点の特殊な細胞組織から分かれて、花糸組織を形成するところになると、ヨード反応が急に、管束をとりまく3～4層の柔組織に見られるようになってくる（写真4, 5）。そして花糸を下るにしたがつて、急速にでん粉の蓄積が増大し、反応がはじめて現われた点より、70 μ 前後下つた所で最高に達し、それより下方はその状態を持続する。したがつて処理によるヨード反応の強弱の検定はヨード反応が最高を示す個所で行なわれた。

2. 不稔の多少とでん粉蓄積量との関係——不稔の少ない4月25日播き（不稔率11.8%）の花糸における、でん粉の蓄積状態は写真6のように、中心部の管束組織を残して、他の柔組織はやや赤味がかつた黒色で不透明なくらいに強く、個々の細胞内に含まれるでん粉粒が判別できないほどである。これにたいして、不稔の多い5月25日播き（不稔率65.6%）のものは、写真7のように青色を呈し、個々の細胞内に含まれるでん粉粒まで検鏡できるくらいにヨード反応が弱い。処理によるヨード反応の色のちがいは、主として、でん粉を構成するアミロース（青色）とアミロペクチン（紫赤色）の存在の有無と関係しているものと思われる。でん粉の構成にしめる両者の割合はアミロースの20～25%にたいして、アミロペクチンが75～80%であるので、この面からだけでも不稔の多いものは、でん粉の蓄積の少ないことがわかる。さらにまた、不稔の多いものにアミロペクチンの反応が認められず、アミロースの反応が主体をなしていることは、酵素（“Q”酵素）の活性も若干低下していることを示すものと思われる。

花糸の柔組織のみにでん粉の蓄積がみられ、葯隔中の柔組織には全然みられないところから考えると、葯や花粉の成熟に必要な部分以外の過剰な炭水化物は、一応でん粉の形で花糸に蓄積されるものと思われる。したがつて不稔の少ない花の花糸に蓄積でん粉が多いのにたいして、不稔の多い花に蓄積でん粉が少ないことは、前者において、多量の炭水化物が後者のものよりも花に、送られてきていることを証明するものである。

村上ら²⁾によると、イネでも花粉の第1収縮期を含んでいる早い時期の葯隔中の柔組織には、すでに還元物質が認められなくなっているうえに、でん粉についても、ごく僅かの反応しか認められないことを報告し

Fig 2-7. Cross-sections showing intensity of starch reaction in the connective and the filament of barley before anthesis; Fig. 2-3, middle and basal part of the connective showing no starch reactions, irrespective of difference in sterilizing percentage, Fig. 4-5, the top portions of filament adjacent to the base of connective, where the reaction was first observed and then increased gradually; Fig. 6-7, showing the maximum level of reaction in the filament from the plants sown on April 25 (Fig. 6) and May 25 (Fig. 7) respectively.

ている。Misonoo¹⁾によればエンバクの鱗被の開花時の膨張は鱗被内のジアスターゼの活性化によつて引き起こされることを報告している。さらにまた、開花時の花糸の急速な伸長、それにつづく葯の膨大と裂開等の開花現象を考慮に入れば、花糸の柔組織における蓄積でん粉が、花糸の伸長はもちろんのこと、葯の裂開に必要なエネルギー源になつてゐることが容易に推察されるところである。したがつて花糸における蓄積でん粉の多少は、葯の裂開の良否を主な原因とするオオムギの不稔の発生に密接な関係をもつてゐるものと思われる。

摘 要

オオムギの不稔の原因である葯裂開能力の強弱は、一つには葯が開花時に利用できる炭水化物の量に支配されていると思われるので、開花前の花糸について、でん粉反応を検べた。

1. 不稔の多少にかかわらず、開花直前の花の葯隔の管束、その周辺柔組織ならびに葯隔と花糸との境界組織には、でん粉反応は認められない。

2. 境界組織をはなれて花糸組織に移ると、急にでん粉反応が認められるようになる。そして不稔の少な

いものは、多いものに比して、極めてでん粉反応が強く、開花前に多量のでん粉を花糸に蓄積している。

3. でん粉反応の色についても差がみられる。不稔の少ないものは、主としてアミロペクチン（紫赤色）の反応を示すのにたいして、不稔の多いものはアミロース（青色）の反応を示し、でん粉分子の枝分れの程度の低いものが主体をなしている。

4. したがつて、不稔の多いものは少ないものに比して、葉から花への炭水化物の転流量が少なく、葯の裂開に必要なエネルギー源である蓄積でん粉も少ないばかりでなく、酵素活性も低下しているものと思われる。

引 用 文 献

- 1) Misonoo, G.: Jour. Facul. Agr. Hokkaido Imp. Uni., **37** 211 (1936)
- 2) 村上・川口・水島: 育種学雑誌, **8**, (2) 119 (1958)
- 3) 山本 正: 日作紀, **20**, (1~2) 80 (1952)
- 3) 山本 正: 育種学雑誌, **4**, (2) 78 (1954)
- 5) 山本 正: 育種学雑誌, **6**, (4) 221 (1957)

Studies on Sterility in Barley

9. Influence of starch accumulation in the filaments before anthesis on sterility.

Tadashi YAMAMOTO and Kazuo GOTO

(Hokkaido National Agricultural Experiment Station)

Summary

It has previously been shown by the writer that a weak dehiscing power of anther is the most critical factor governing the sterility under several such environmental factors as high temperature, short day length, low phosphate level accompanied with high nitrogen application, acid soil, diseases, and so on. Accordingly it may be considered that amount of carbohydrates accumulated in the flowers should play important role to the incidence of sterility. In this experiment, amount of starch in the filament was microscopically estimated by the iodine method, employing florets just before flowering. Experimental materials were planted at two widely separated date in the spring, April 25 and May 25, and the resultant sterilizing percentages were 11.8 and 65.6 per cent respectively. Results are summarized as follows.

1. Irrespective of difference of planting date, there were not any starch reactions in the vascular bundle and its surrounding parenchyma cell of the connective and in the joint tissue lying between filament and connective (Fig. 2 and 3).

2. Starch reaction which has not yet been observed in the connective was noticed first at the top of filament, adjacent to near the base of the connective (Fig. 4 and 5).

This reaction gradually increased, reaching a maximum level at a point about 70 μ distant from the joint tissue and then is maintained at this level at the remaining lower parts of the filament.

3. Intensity of the reaction at the maximum level, relating the quantity of carbohydrates migrated into a flower, decreased with delay in sowing (Fig. 6 and 7). It appears likely that this decrease is attributed mainly to the rise in temperature. As sterilizing percentage has been proved to increase with

late sowing, it is a matter of course that the reaction has a negative close correlation with it.

4. In the sterile plants starch reaction was blue in color showing the existence of amylose. On the other hand, in the fertile it is purpl red indicating amylopectin. Amylopectin is originated by branching from amylose molecule under the existence of "Q" enzyme. Consequently, it is considered that the activity of enzyme is lowered to some extent in the steril plants.

5. In view of these points, it can be said that poor starch migration into the filament from the vegetative organ at anthesis and falling of enzyme activity caused the failure of normal dehiscence of anther and subsequent male sterility in barley.