



麦芽アミラーゼに関する研究（III）：大麦の成熟， 休眠及び発芽期に於けるアミラーゼの消長について (1)

西躰，雄二郎

新家，竜

麦林，檜太郎

(Citation)

兵庫農科大学研究報告．農芸化学編, 3(2):127-129

(Issue Date)

1958-12

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCOI)

<https://doi.org/10.24546/81008190>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008190>



麦芽アミラーゼに関する研究 (Ⅲ)

大麦の成熟、休眠及び発芽期に於けるアミラーゼの消長について (I)

西 舩 雄 二 郎 ・ 新 家 竜 ・ 麦 林 楠 太 郎

Studies on Malt Amylase (Ⅲ)

Changes of barley amylase during maturing,
dormancy and malting (1)

Yuujiro NISHITAI, Ryu SHINKE and Narataro MUGIBAYASHI

緒 言

大麦のアミラーゼが発芽によつて増加する事及びその機構に就いては多くの研究があるが、その成熟、休眠及び発芽期間を通じてのアミラーゼの消長についての研究は少なく未だ充分な結果は得られていない。即ち SANDSTEDT¹⁾は穀類の全アミラーゼ量は穀粒の成熟に際して最初の一週間に増加し、その後は徐々に減少するが、 β -アミラーゼは発育の全期間増加しつづけると述べており、一方 SCHWIMMER²⁾は小麦の β -アミラーゼは成熟中の或る特定の極く短期間に急激に増加すると述べ、又 PROSKURYAKOV 等³⁾はライ麦について成熟中、アミラーゼ濃度の変化は殆んど認められず、発芽に際してのみ急激に増加すると報告している。SZABO⁴⁾並びに HOPKINS 等⁵⁾は夫々小麦並びに大麦の貯蔵中のアミラーゼの変化について研究している。この様に大麦については一般に α -アミラーゼは発芽により新たに合成されるものであり、一方 β -アミラーゼはチモゲン・アミラーゼ(Z. A.)が発芽によつて活性化されるものであるとされている。筆者等は大麦の成熟、休眠、発芽期間を通じてのアミラーゼの変化を測定し、特に Z. A. の消長を検討する事によりアミラーゼの生成機構への考察を試みた。

実 験 方 法

1. 試料採取及び酵素液の調整

i) 成熟及び休眠期間

試料大麦は兵庫県篠山町産の珍子大麦を用いた。四月下旬に出穂、五月二十六日刈取をし脱穀乾燥した。成熟期間中は2乃至3日目毎に麦穂を採集し、その中から均一なものを70粒宛(風乾成熟大麦70粒が約2gに相当する)選りし実験に供した。各70粒を乳鉢で磨砕し夫々50 mlの水又は0.5%パバイン溶液を加え30°Cで18~20時間抽出後、濾過し濾液を夫々遊離アミラーゼ(F. A.)及

びアミラーゼ(T. A.)の測定に用いた。又大麦が成熟するに伴い乳鉢による磨砕が困難となるため成熟の或る時期及び休眠期間中のものはワイレー衝撃式粉碎機により粉碎し以下同様に処理した。

ii) 発芽期間

休眠終了した大麦100gに水100mlを加え、4時間浸漬(水温15~20°C)後水を切り1時間放置通気する。内容物は時々攪拌し以上の操作を反覆する。夜間は浸漬せず水を切つて放置した。3~4日室温(18°~20°C)にて浸漬終了したものを70粒宛選りし、湿潤濾紙を敷いた径7cmのペトリ皿8枚に分配する。室温にて1~8日間発芽せしめた。毎日その70粒について同様に酵素液を調整した。

2. アミラーゼ定量法

i) α -アミラーゼ定量法

SANDSTEDT, KNEEN & BLISH 法を用いた。即ち2%可溶性澱粉緩衝液(β -アミラーゼ定量用と同じ)8mlに、 β -剤* 2ml、トルエン数滴を加え30°Cに保つた後、予じめ30°Cに加温した酵素液2mlを注入し、30°Cに反応せしめる。一定時間毎に1ml宛採り沃度による呈色を比色した。酵素力価は試料大麦又はその麦芽1粒が30°C、1時間で糊精化する可溶性澱粉のmg数で表わした。

* 市販の小麦粉400gを水1lで室温にて5~6時間抽出後、遠心分離し、上澄を濾過し、トルエンを加え冷蔵庫に保存する。

ii) β -アミラーゼ定量法

β -アミラーゼの定量は前報⁶⁾により行い、試料大麦1粒当りの酵素力価を表わした。

実験結果及び考察

以上の方法により実験した結果は Fig. 1 の通りである。試料大麦の出穂は四月下旬で開花後胚は発育を続け

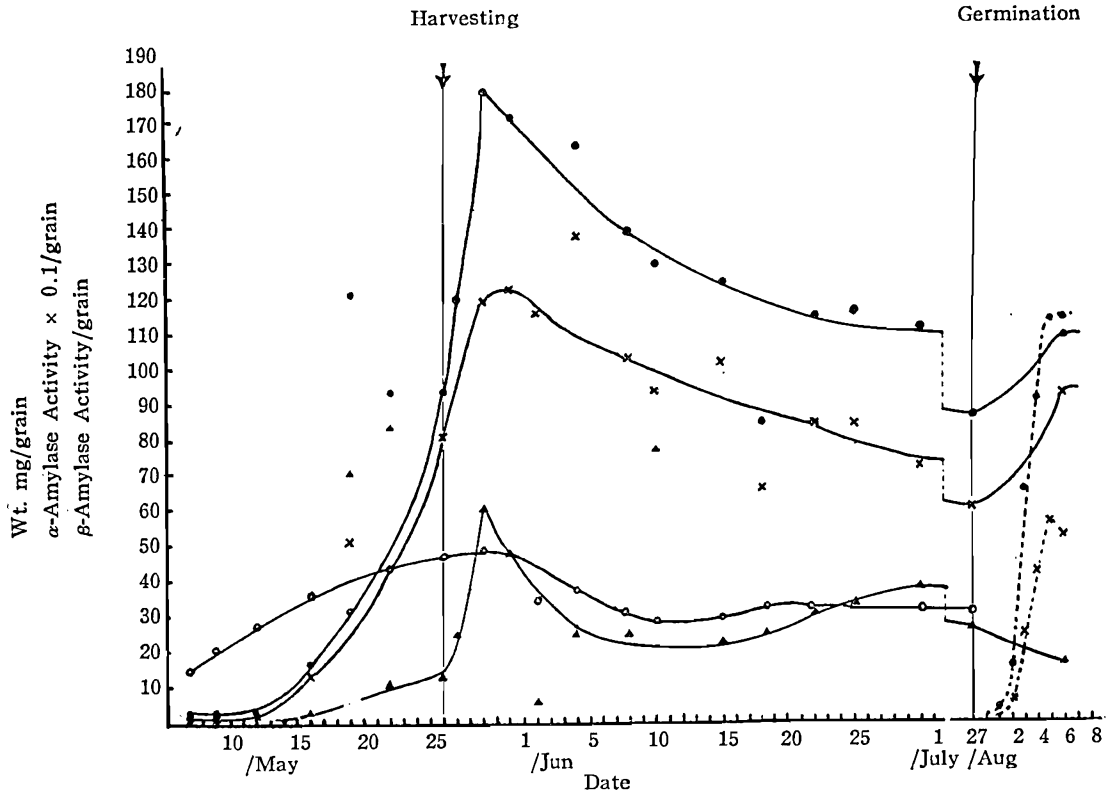


Fig. 1 Changes of Amylase and Weight of Barley.

—●— T. A. —×— F. A. —▲— Z. A. —○— Wt. α-A.

て麦粒は開花後10日前後で外観的には完成した。5月10日迄の試料は澱粉の集積が完全でなく、種皮の重量が大部分を占めると思われ、成熟が進むにつれて澱粉の蓄積が起り、従つて重量は増加した刈取収穫3日以後は再び減少をはじめ休眠期に入つてはば一定の値を示した。この重量の減少は刈取後の水分の減少及び炭水化物等の消費によるものと考えられる。乳熟期の初期は殆んど種皮と胚部のみであつたが既にβ-アミラーゼの存在は認められた。乳熟期を経て完熟期に入るに従い、β-アミラーゼは急速に増加し、T. A.及びF. A.は刈取後2日目、Z. A.は3日目に最大値を示した。その後T. A., F. A., Z. A.共に徐々に減少し、休眠期に入るに従いはば一定の値になつたが、Z. A.は前二者よりもやや早期に安定値を示した。発芽によりT. A.及びF. A.は共に増加するが、殊にZ. A.の賦活によるF. A.の増加は顕著である。又T. A.の収穫期以後休眠期迄の減少は、発芽により回復し得なかつた。一方α-アミラーゼについては成熟、休眠の両期間を通じて極く微量の存在を認めたが定量は不可能であつた。然し発芽により顕著に現われ発芽5-6日目にその最大値を示した。以上の事からα-アミラーゼは大麦の

成熟過程中には存在せず発芽により新たに合成されるものであると思われる。β-アミラーゼは刈取前後にわたつて急増して最大値に達し、その後乾燥その他によつて穀粒重量が減少し始めると最初はやや早く次いで徐々に減少し、休眠期に入るに従い次第に安定するが、先に示した最高値は発芽によつても最早回復されない事から、大麦の刈取時期の選定及びその後の管理状況はそのアミラーゼ力価に大きな影響を与えるものと推察出来る。又Z. A.も刈取後最高値を示し、其の後減少したが再び増加の傾向も認められ、その間にF. A.からZ. A.の移行が行われたものと思われる。

要 約

珍子大麦(兵庫県篠山町産)の成熟、休眠及び発芽期間を通じてのアミラーゼの変化を測定したところ次の結果を得た。

- 1) β-アミラーゼは刈取の前後に急増し、その後漸減して休眠期を終る頃にははば一定の値を示した。
- 2) α-アミラーゼは成熟及び休眠期間中を通じて殆んど認められず発芽によつてのみ著しく増加した。

3) β -アミラーゼの刈取後の最大値は発芽により再び得られなかつた事から刈取以後休眠期間中に β -アミラーゼの損失が行われているものと思われ、従つて刈取時期の選定及びその後の管理状況はそのアミラーゼ力価に大きな影響を与えるものと推察される。

(醸造学講座, 昭 33.9.1 受理)

文 献

- 1) R. M. SANDSTEDT & O. C. BECKORD:
Cereal Chem., **23**, 548 (1946).
- 2) S. SCHWIMMER: *ibid.*, **24**, 169 (1947).
- 3) I. PROSKURYAKOV, P. MASLOV & K. N. CHIZHOVA: *Biokhimiya*, **11**, 473 (1946).
- 4) E. SZADO: *Kiserletügyi Közlemények.*, **45**, 102 (1942).
- 5) R. H. HOPKINS & T. F. S. COOPER; *J. Inst. Brew.*, **52**, 188 (1946).
- 6) 西躰, 麦林, 片瀬, 吉岡: 兵庫農大研報, **3** (農化編), 40 (1957).

Summary

Changes of barley amylases during maturing, dormancy and malting were studied and the following results were obtained.

1) β -Amylase increased remarkably before and after the harvesting period, and then gradually decreased during dormancy.

2) α -Amylase was little recognized during both maturing and dormancy, but only in malting increased remarkably.

3) The maximum point of β -amylase after harvesting was not regained by the process of malting. Accordingly it was thought that β -amylase was lost during dormancy, and that the determination of the harvesting period of barley and conditions of the storage would have much influence on the amylase activity.

(Laboratory of Fermentation Technology.)