

## 過酸化水素によるイネ種子の休眠打破

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 誌名    | 佐賀大学農学部彙報                 |
| ISSN  | 05812801                  |
| 著者名   | 高木, 胖<br>佐本, 四郎<br>岸川, 英利 |
| 発行元   | 佐賀大学農学部                   |
| 巻/号   | 61号                       |
| 掲載ページ | p. 55-59                  |
| 発行年月  | 1986年11月                  |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 過酸化水素によるイネ種子の休眠打破

高木 胖・佐本 四郎\*・岸川 英利・本村 孝子  
(育種学研究室・熱帯作物研究室\*)  
昭和61年5月17日 受理

### Effect of Hydrogen Peroxide on Dormancy Breaking in Rice Seed

Yutaka TAKAGI, Shiro SAMOTO\*, Hidetoshi KISHIKAWA and Takako MOTOMURA  
(Laboratory of Plant Breeding and Laboratory of Tropical Crop Science\*)

*Received May 17, 1986*

#### Summary

Practical method for breaking of the seed dormancy in rice by means of heat treatment was conceived by Roberts<sup>8)</sup>, Jennings and Jesus<sup>9)</sup>. The conception of this method has been considered to be accelerate an oxidation owing to increase the permeability of an oxygen due to hull cracking by the heat treatment of dormant seed. Hayashi and Hidaka<sup>1)</sup> also supported the conception and also pointed out that the inactivation of the endogenous germination inhibitors was caused by permeating oxygen with the dormant seed heat treated. Therefore, it is considered that permeating oxygen is necessary to break the seed dormancy in rice. Accordingly, this study was carried out to clarify the effectiveness of hydrogen peroxide as oxygen source on breaking seed dormancy in several rice varieties.

Degrees of seed dormancy were measured by germination test. Varietal differences in the degrees of seed dormancy were found when the tests were conducted on samples stored at 30 °C in incubator with weekly interval. Heat treatment was also conducted to the varieties employed under the condition of 50 °C for 2 to 10 days. Seed dormancy was effectively broken and varietal differences were found remarkable in their intensity of seed dormancy. Namely, Koshihikari and Hokuriku 100 appeared to have an extremely intense seed dormancy, Nipponbare was in moderate and Mitsuyo 23 and IR 350 were less intense dormancy. When the hydrogen peroxide was used to these varieties in this experiment, a significant effects for breaking of seed dormancy were found under the treatment with concentration from 1 to 1.5 percent of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> for 2 to 3 days.

#### 緒 言

イネ種子の休眠打破には、Roberts<sup>8)</sup>、Jennings と Jesus<sup>9)</sup>によって、高温処理法が確立されている。Roberts<sup>8)</sup>は、高温処理が種子の包被組織を破壊して酸素の透過性を良くするので、酸化反応が進み、休眠の解除をもたらすことを報告した。また、林と日高<sup>2)</sup>は、高温処理により穎の表皮構造に亀裂の生じることを認めており、酸素の浸入によって発芽抑制物質の不活化が進み、

休眠覚せいの原因となっていると述べている。

これらのことから、種子の休眠打破は、酸素の浸入にともなう酸素分圧の変化が前提になっているものと考え、休眠種子の過酸化水素処理を行ない、休眠覚せいにおよぼす効果について調べた。

### 実験材料および方法

本実験は、コシヒカリ、北陸100号、日本晴、ニシホマレ、密陽23号、IR350の6品種を用いて行なった。実験に供した種子は、コシヒカリ、北陸100号は開花後30日、日本晴は32日、ニシホマレ、密陽23号、IR350は35日に収穫し、0°Cで10日間乾燥してから、-10°Cで貯蔵したものをを用いた。

品種による休眠の程度を知る目的で、6品種を30°Cの恒温器に貯蔵し、開始時と貯蔵7日毎に7回の発芽試験を行なった (Table 1)。次に、高温処理と休眠との関係を知る目的で、50°Cで1~10日間の高温処理をし、それらについて、発芽試験を行なった (Table 2)。過酸化水素 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 処理が休眠打破におよぼす効果について、過酸化水素水濃度はそれぞれ、0、0.1、0.5、1.0、1.5%で、種子の浸漬処理後は種子を蒸留水でよく洗浄し、沬紙上に播種して30°Cで引き続き発芽試験を行なった (Table 3)。

発芽試験は、直径9cmのペトリシャーレに蒸留水あるいは過酸化水素水を入れたものに種子を2~3日間浸漬し、さらにCuSO<sub>4</sub> (0.05ppm)を含む沬紙上に移し、各品種200粒について発芽率を調べた。イネ種子の発芽率は浸漬開始後6日間の発芽粒数で示した。

### 実験結果および考察

#### 1 休眠性の品種間差異

30°Cの恒温器に貯蔵した6品種について、7日毎に発芽試験を行ない、その結果をTable 1に示した。

イネの種子について、低温貯蔵した場合、その休眠性に長期間変化のないことが知られている<sup>1, 13)</sup>。これら休眠性を維持している品種の発芽率は、ニシホマレでは68%と比較的高く、日本晴、IR350は31%と40%で中程度、コシヒカリ、北陸100号、密陽23号では14~16%の低い値を

Table 1. Percentage germination of six varieties following storage at 30 °C for 0 to 49 days

| Variety      | Storage period (day) |     |     |     |     |    |    |
|--------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|
|              | 0                    | 7   | 14  | 21  | 28  | 35 | 49 |
| Koshihikari  | 14                   |     |     | 4   | 13  | 6  | 5  |
| Hokuriku 100 | 16                   |     |     | 7   | 8   | 13 | 9  |
| Nipponbare   | 31                   | 51  | 60  | 100 | 100 |    |    |
| Nishihomare  | 68                   | 100 | 100 | 100 | 100 |    |    |
| Mitsuyo 23   | 14                   | 96  | 100 | 100 | 100 |    |    |
| IR 350       | 40                   | 76  | 100 | 100 | 100 |    |    |

Note : Data indicate % of germination for 6 days after sowing

示した。これらの品種を30°Cで貯蔵すると休眠が覚せいされることがわかった。すなわち、ニシホマレは7日間の貯蔵で100%の発芽率となり、密陽23号、IR350は14日間の貯蔵で、また、日本晴は21日間の貯蔵でいずれも100%の発芽率を示した。しかし休眠性の高いコシヒカリ、北陸100号は49日間の貯蔵でも発芽率に大きな変化は認められなかった。貯蔵温度と期間とによって種子の休眠性に変化を生ずることは知られているところである。本実験でも供試した6品種について、貯蔵日数によって休眠覚せいの程度を異にしており、品種間差のあることがわかった。

次に、上述した6品種について、50°Cの高温処理で、2日目より1日毎に発芽試験を行ない、Table 2に10日目までの発芽率を示した。

Table 2. Percentage germination of six varieties following heat treatment at 50 °C for 0 to 10 days

| Variety      | Days treated |     |     |     |     |    |    |
|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|----|----|
|              | 0            | 2   | 3   | 4   | 6   | 8  | 10 |
| Koshihikari  | 14           | 9   | 49  | 60  | 89  | 87 | 95 |
| Hokuriku 100 | 16           | 11  | 49  | 53  | 55  | 58 | 84 |
| Nipponbare   | 31           | 40  | 58  | 70  | 94  |    |    |
| Nishihomare  | 68           | 100 | 100 | 100 | 100 |    |    |
| Mitsuyo 23   | 14           | 100 | 100 | 100 | 100 |    |    |
| IR 350       | 40           | 100 | 100 | 100 | 100 |    |    |

Note : Data indicate % of germination for 6 days after sowing

イネ種子の休眠性の打破には、Roberts<sup>8)</sup>が高温処理の効果を明らかにして以来、JenningsとJesus<sup>5)</sup>、岩永<sup>9)</sup>もまた、イネ品種の世代短縮には有効な休眠覚せい法として認めている。ニシホマレ、密陽23号、IR350では2日間処理で100%の発芽率となり、日本晴では6日間の処理でほぼ100%の発芽率を示した。

一方、休眠性の高いコシヒカリ、北陸100号では100%の発芽率となるには10日以上処理を必要とした。イネ種子の休眠覚せいには、高温処理期間で示されるように、品種間差があり、その休眠の程度は30°Cでの貯蔵の結果とよく一致した。ニシホマレ、密陽23号、IR350の休眠性は低く、日本晴は中程度、コシヒカリ、北陸100号の休眠性は高かった。

## 2 過酸化水素による休眠打破

休眠性を異にする6品種について、過酸化水素水に2日間あるいは3日間浸漬したときの発芽率をTable 3に示した。

Table 3に示すように、休眠性の低い密陽23号やIR350は0.1%および0.5%の低い過酸化水素濃度で休眠が打破され、休眠性の高いコシヒカリ、北陸100号では1.0%と1.5%の高い過酸化水素濃度でいずれも休眠が打破されており、過酸化水素処理はイネ種子の休眠打破にはきわめて有効な方法と言える。処理日数について、3日間の浸漬は2日間に比べて発芽率を増加させたが、休眠性の低い品種では、高濃度で過酸化水素による障害がみられ、やや低い発芽率となった。

イネ種子の休眠打破について、種子の高温処理は、Roberts<sup>8)</sup>、JenningsとJesus<sup>5)</sup>によって確立された方法であるが、これは約50°Cで種子を4～7日間処理してから休眠を打破するもので

Table 3. Effects of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on dormancy breaking, when the germination test were made at 30 °C

| Variety      | Soaked Period (day) | Concentration of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%) |     |     |     |     |
|--------------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|
|              |                     | 0  | 0.1 | 0.5 | 1.0 | 1.5 |
| Koshihikari  | 2                   | 14   | 11  | 22  | 93  | 96  |
|              | 3                   | 12   | 38  | 44  | 88  | 94  |
| Nipponbare   | 2                   | 22   | 45  | 87  | 97  | 91  |
|              | 3                   | 15   | 44  | 90  | 95  | 66  |
| Nishihomare  | 2                   | 68   | 45  | 48  | 77  | 69  |
|              | 3                   | 57   | 62  | 43  | 78  | 92  |
| Hokuriku 100 | 2                   | 16   | 13  | 35  | 73  | 82  |
| Mitsuyo 23   | 2                   | 14   | 100 | 100 | 95  | 91  |
| IR 350       | 2                   | 40   | 95  | 100 | 98  | 88  |

Note : Data indicate % of germination for 6 days after soaking

あった。休眠打破には他に、包被組織を分離あるいは加傷する<sup>7, 8, 12)</sup>などの方法があるが、休眠解除の機構について、Roberts<sup>9, 10, 11)</sup>は、発芽に先行する酸化反応について明らかにしており、これらの処理は酸素の種子内部への浸入と拡散を助けるものと考えた。また、過酸化水素などの酸化剤、あるいは KCN, NaN<sub>3</sub>などの O<sub>2</sub>-up take を阻害する呼吸系阻害剤についても休眠打破に有効であると述べている。林と日高<sup>2)</sup>、林<sup>3)</sup>は、イネの吸水種子で、40°Cの温度と高い酸素分圧で容易に休眠が打破されたことから、吸水種子では気乾種子での酸素反応に比較して酸素によって発芽抑制物質が短期間に不活化されるものと推定している。百足ら<sup>6)</sup>は、コムギの開花後15~20日目の未熟種子の催芽法について、1%過酸化水素処理で90%以上の発芽率を得た。これはコムギの世代短縮に極めて有効な方法であり、強制的な酸素補給が休眠解除をもたらしたと推定している。

過酸化水素処理は、休眠性を異にするすべての品種に有効な方法であると言える。30°Cで、過酸化水素濃度は1~1.5%、3日間の種子浸漬がイネ種子の休眠打破に最も効果的であった。この方法は播種後の経過時間と平行して休眠が解除されるので、高温処理法に比べてより短い期間で発芽させることができる。過酸化水素処理は、イネの世代短縮に関連して、休眠種子の発芽を促進するための簡易な方法と考えられる。

### 摘 要

本研究は休眠性を異にするイネの6品種を用いて、過酸化水素の休眠打破におよぼす効果について調べた。

1) 6品種について、種子を30°Cの恒温に貯蔵して、7日毎に49日間にわたり発芽試験を行なったところ、休眠性に品種間差のあることがわかった。

2) 同様の6品種について、50°Cの高温で2~10日間処理すると、休眠は打破され、休眠性に品種間差がみられた。

3) コシヒカリ、北陸100号の休眠性は高く、日本晴は中程度、ニシホマレ、密陽23号、IR350の休眠性は低かった。

4) これら休眠性を異にする6品種について、1～1.5%の過酸化水素濃度、3日間の種子浸漬で行なったところ、すべての品種について容易に休眠が打破されることがわかった。

### 引用文献

- 1) 林 満, 森藤信治(1972). 稲種子の休眠性および発芽性に関する研究 I. 温度および酸素分圧の影響 熱帯農業 16: 115—120.
- 2) 林 満, 日高洋一郎(1979). 稲種子の休眠性および発芽性に関する研究 VIII. 登熟中並びに収穫後の温度条件が種子の休眠および穎の変性に及ぼす影響 鹿大農学術報告 29: 21—32.
- 3) 林 満(1980). 稲種子の休眠性および発芽性に関する研究 IX. 酸素および水分が種子の休眠解除並びに発芽抑制物質の不活性化に及ぼす影響 鹿大農学術報告 30: 1—9.
- 4) 岩下友紀 (1970). 水稲穂発芽難品種の育成に関する研究 鹿児島県農試報告 創立70周年記念 71—99.
- 5) Jennings, P. R. and J. D. Jesus, Jr. (1964). Effect of heat on breaking dormancy in rice. *Crop Sci.* 4: 530—533.
- 6) 百足幸一郎, 神尾正義, 細田 清(1975). 耐さびコムギ育種における世代促進技術の開発研究 東北農試研究報告 51: 1—50.
- 7) 太田保夫 (1973). 作物における種子の休眠 農業技術 28: 68—74.
- 8) Roberts, E. H. (1961). Dormancy of rice seed. II. The influence of covering structures. *J. Exp. Bot.* 12: 430—445.
- 9) Roberts, E. H. (1964). The distribution of oxidation-reduction enzymes and the effects of respiratory inhibitors and oxidising agents on dormancy in rice seed. *Physiol. Plant.* 17: 14—29.
- 10) Roberts, E. H. (1964). A survey of the effects of chemical treatments on dormancy in rice seed. *Physiol. Plant.* 17: 30—43.
- 11) Roberts, E. H. (1965). Dormancy of rice seed. III. The influence of temperature, moisture, and gaseous environment. *J. Exp. Bot.* 13: 75—94.
- 12) 高橋成人 (1967). 稲種子の休眠と発芽 東北大農研報 18: 195—213.
- 13) 安江多輔, 浅井 靖(1970). 貯蔵中の外囲条件がイネ種子の休眠性および発芽性におよぼす影響 岐阜大農研報 29: 67—79.