

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
A23B 7/00		A23B 7/00	4B016
A23L 1/216		A23L 1/216	A 4B021
3/26		3/26	4B069

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平11 - 12684	(71)出願人	591031360 農林水産省食品総合研究所長 茨城県つくば市観音台 2 丁目 1 - 2
(22)出願日	平成11年 1 月21日(1999.1.21)	(71)出願人	398061740 林 徹 茨城県牛久市さくら台 1 丁目 8 番地 8
		(71)出願人	398061739 鈴木 節子 茨城県つくば市並木 4 丁目10の 1 904の3 01
		(74)代理人	100074077 弁理士 久保田 藤郎 (外 1 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バレイショ貯蔵時の発芽抑制方法、及び該方法によって得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイショ

(57) 【要約】

【課題】 低コストで、しかも薬剤処理やガンマ線に頼ることなく、バレイショの貯蔵時の発芽を抑制して常温貯蔵することのできるバレイショ貯蔵時の発芽抑制方法と、該方法によって得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイショとを提供することを目的とする。

【解決】 請求項 1 記載の本発明は、バレイショの表面に、エネルギーが 1 0 0 k e V を超え、1 M e V 未満の低エネルギー電子線を照射することを特徴とするバレイショ貯蔵時の発芽抑制方法と、前記請求項 1 記載の方法により得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイショとを提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バレイシヨの表面に、エネルギーが 100 keV を超え、1 MeV 未満の低エネルギー電子線を照射することを特徴とするバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方法により得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイシヨ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加工食品原料として広く使用されているバレイシヨの貯蔵時の発芽を抑制して常温貯蔵することができ、食品工業など、広範な分野において有効に利用することのできるバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法と、該方法によって得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイシヨとに関する。

## 【0002】

【従来の技術】加工食品原料となるバレイシヨは、北海道産が日本国内の約 80% を占め、その収穫時期も 8 月から 10 月の間に集中している。生鮮農産物であるバレイシヨを年間を通じて安定的に供給するためには、バレイシヨの貯蔵時の発芽を抑制し、品質を保持する必要がある。

【0003】バレイシヨの貯蔵方法として、2~3 の低温で冷蔵を行い、休眠明け後も発芽を抑制して品質を保持することも可能であるが、電気冷房装置を使用し、貯蔵期間を通じて低温条件を維持しなければならず、そのためには莫大なコストがかかるという問題がある。

【0004】また、欧米では、発芽抑制剤による処理やガンマ線による処理が一般に行われており、バレイシヨは自発休眠が明けた後も比較的高い温度での貯蔵が可能となっている。

【0005】しかしながら、我が国では、発芽抑制剤の使用には制約があり、ガンマ線による処理にも消費者の根強い反発がある。また、ガンマ線処理施設では、遮蔽設備の建設やコバルト線源の補充に莫大な費用がかかるため、国内の照射施設は僅か 1 つにとどまっている。このため、農協等が管理する北海道産の貯蔵バレイシヨは、3 月頃迄にほぼ全量が出荷され、その後の出荷は極少量となるため、周年供給の要望には応えられないのが現状である。従って、低コストで、しかも薬剤処理やガンマ線に頼らないバレイシヨの処理技術の開発が要望されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、電子線の発芽抑制効果と電子の透過力がエネルギーに依存することに着目し、従来のガンマ線照射に代わる処理技術を目指して検討を進めた結果、本発明を完成するに至ったものである。

【0007】すなわち、本発明は、低コストで、しかも薬剤処理やガンマ線に頼らないバレイシヨの処理技術の

開発を目的とするものであって、加工食品原料として広く使用されているバレイシヨの貯蔵時の発芽を抑制して常温貯蔵することができ、食品工業など、広範な分野において有効に利用することのできるバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法と、該方法によって得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイシヨとを提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の本発明は、バレイシヨの表面に、エネルギーが 100 keV を超え、1 MeV 未満の低エネルギー電子線を照射することを特徴とするバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法を提供するものである。

【0009】請求項 2 記載の本発明は、上記請求項 1 記載の方法により得られる、貯蔵時の発芽の抑制されたバレイシヨを提供するものである。

【0010】請求項 1 記載の本発明は、バレイシヨ貯蔵時の発芽を抑制するにあたり、バレイシヨの表面に、エネルギーが 100 keV を超え、1 MeV 未満の低エネルギー電子線を照射することを特徴とする。

【0011】請求項 1 記載の本発明においては、バレイシヨの表面、より具体的にはバレイシヨの表層部に局在している芽の原器部分の全てに、生物的な作用をもたらすのに必要な最低のエネルギーの低エネルギー電子線（ソフトエレクトロン）を照射することを特徴とするものであって、これにより、バレイシヨ貯蔵時の発芽を抑制し、常温下での貯蔵期間の延長を行うことができる。

【0012】現在一般に用いられている放射線には、透過力が強く食品原料深部の殺菌が可能なガンマ線（電磁波）と、電子線加速装置から得られる電子線と、X 線発生装置による X 線（電磁波）とがある。このうち請求項 1 記載の本発明に用いる電子線は、本質的に透過力が弱いものであり、食品原料の表層部にしか到達することができないという性質を持っている。電子線源としては、スキャン形電子線照射装置とエリアビーム形電子線照射装置を用いることが好ましい。

【0013】請求項 1 記載の本発明では、バレイシヨの表層部に存在している芽の原器部分の失活を目的としているため、低エネルギー電子線、すなわちソフトエレクトロンを使用する。請求項 1 記載の本発明では、エネルギーが 100 keV を超え、1 MeV (1000 keV) 未満の低エネルギー電子線を照射することが必要であり、好ましくは 150 keV 以上であって、1 MeV 未満、より好ましくは 200 keV 以上であって、1 MeV 未満となるような低エネルギー電子線を照射する。ここで照射エネルギーが 100 keV 以下の低エネルギー電子線であると、十分な発芽抑制効果が得られない。一方、照射エネルギーを 1 MeV 以上のものとしても、発芽抑制効果に特に差異は見られないばかりか、必ずしもこの場合には低エネルギー電子線とは言えないことに

10

20

30

40

50

なり、コスト的に満足できないものになってしまう。

【 0 0 1 4 】ところで、バレイショが受ける低エネルギー電子線（ソフトエレクトロン）の電子エネルギーとは、発生時の電子エネルギーそのものではない。バレイショが受ける低エネルギー電子線の電子エネルギーは、電子線発生装置における窓箔構成物質の電子阻止能や窓箔の厚さ（cm）、その比重、さらには装置出口からバレイショまでの距離などにより、発生時の電子エネルギーとは異なるものとなっている点に注意すべきである。

【 0 0 1 5 】なお、バレイショへの低エネルギー電子線の照射時間は、ビーム量により異なり、また、処理するバレイショの大きさや量などによっても異なるため、これらを考慮して適宜決定すれば良い。例えば、ビーム量が 5 ~ 5 0 μ A の電子線発生装置を用いる場合には、1 ~ 1 0 秒程度を目安とすれば良い。また、バレイショの受ける総電子線量は、通常、1 0 0 ~ 2 0 0 Gy 程度で十分である。

【 0 0 1 6 】バレイショの発芽抑制率を高くするためには、処理する全てのバレイショへ万遍なく、しかもバレイショの全ての表面に均一に低エネルギー電子線を照射することが好ましい。そのため、バレイショを移動させつつ、その向きを変えるなどして全ての方向から（例えば 9 0 度ずつ角度を変え、上下左右の 4 方向から）、低エネルギー電子線を照射することが最も好ましい。さらには、バレイショに縦方向の振動を与えたり、横方向の振盪を与えたり、或いはこれらを同時に与えたりして、うまく回動させ、そのような状態で低エネルギー電子線を照射しても良い。

【 0 0 1 7 】以上の如き請求項 1 記載の本発明の方法に

よれば、請求項 2 に記載した如き、常温における貯蔵時の発芽の抑制されたバレイショが得られる。なお、本発明は、バレイショの発芽抑制に関するものであるが、必要に応じて他のものの発芽抑制に利用することも可能である。

【 0 0 1 8 】次に、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれによって何ら制限されるものではない。

【 0 0 1 9 】

【実施例】試験例 1

10 1 9 9 8 年北海道産のバレイショ（男爵）、各 2 0 個を頂芽を上向きに固定して、3 m / m i n . の速度のコンベアーに載せ、ビーム量 1 0 μ A にて 1 0 0 ~ 1 0 0 0 k e v ( 1 M e v ) の範囲の 7 種の低エネルギー電子線（バンデグラフ型電子加速器を線源としたものであって、バレイショの受けたエネルギーである）の下を通過させた。次いで、コンベアー上でのバレイショの向きを 9 0 度ずつ回転させ、バレイショの基部、或いは両側部を上向きにし、同スピードで、合わせて 4 方向から低エネルギー電子線（ソフトエレクトロン）を当てた。この  
20 ときのバレイショの受けた総電子線量は、1 5 0 Gy であった。その後、上記処理を行ったバレイショを常温（2 0 ~ 2 5 ）にて遮光貯蔵し、1 ヶ月貯蔵後と 2 ヶ月貯蔵後の発芽固体数を調べた。結果を無処理の場合の結果と共に第 1 表に示す。なお、供試各品目の収穫日は、1 9 9 8 年 9 月 1 4 日であり、電子線照射を行った日は、1 9 9 8 年 1 0 月 9 日であった。

【 0 0 2 0 】

【表 1】第 1 表 [ バレイショ（男爵）貯蔵中の発芽個体数の変化 ]

	バレイショ 2 0 個中の発芽個体数（個）	
	1 ヶ月貯蔵後	2 ヶ月貯蔵後
無処理（対照）	1 3	2 0
ソフトエレクトロン処理		
1 0 0 k e v	1 9	2 0
1 5 0 k e v	3	5
2 0 0 k e v	2	3
2 5 0 k e v	1	1
3 0 0 k e v	0	2
4 0 0 k e v	0	0
1 M e v	0	0

【 0 0 2 1 】第 1 表の結果によれば、1 5 0 k e v 以上からバレイショの発芽抑制効果が認められ、特に 3 0 0 k e v 以上のソフトエレクトロンを当てることにより、ほぼバレイショの発芽を抑制することができることが分かる。また、それより低い 2 0 0 k e v でも、発芽開始時期や芽の伸長の遅れが認められた。

【 0 0 2 2 】試験例 2

1 9 9 8 年北海道産のバレイショ（メイクイーン）、各 2 0 個を用いたこと以外は、試験例 1 と同様にして低エネルギー電子線（ソフトエレクトロン）を当て、1 ヶ月貯蔵後と 2 ヶ月貯蔵後の発芽固体数を調べた。結果を無処理の場合の結果と共に第 2 表に示す。なお、供試各品  
50 処理の場合の結果と共に第 2 表に示す。なお、供試各品

目の収穫日は、1998年9月14日であり、電子線照射を行った日は、1998年10月9日であった。

## 【0023】

	バレイショ 20個中の発芽個体数 (個)	
	1ヶ月貯蔵後	2ヶ月貯蔵後
無処理 (対照)	14	20
ソフトエレクトロン処理		
100keV	14	20
150keV	3	7
200keV	2	2
250keV	0	1
300keV	0	0
400keV	0	0
1MeV	0	0

【0024】第2表の結果によれば、150keV以上からバレイショの発芽抑制効果が認められ、特に250keV以上のソフトエレクトロンを当てることにより、ほぼバレイショの発芽を抑制することができる。また、それより低い150keVでも、発芽開始時期や芽の伸長の遅れが認められた。

## 【0025】試験例3

北海道産のバレイショ (ホッカイコガネ)、各20個を用いたこと以外は、試験例1と同様にして低エネルギー

【表2】第2表 [バレイショ (メイクイーン) 貯蔵中の発芽個体数の変化]

電子線 (ソフトエレクトロン) を当て、1ヶ月貯蔵後と2ヶ月貯蔵後の発芽個体数を調べた。結果を無処理の場合の結果と共に第3表に示す。なお、供試各品目の収穫日は、1998年9月19日であり、電子線照射を行った日は、1998年10月9日であった。

## 【0026】

【表3】第3表 [バレイショ (ホッカイコガネ) 貯蔵中の発芽個体数の変化]

	バレイショ 20個中の発芽個体数 (個)	
	1ヶ月貯蔵後	2ヶ月貯蔵後
無処理 (対照)	20	20
ソフトエレクトロン処理		
100keV	16	20
150keV	1	3
200keV	0	0
250keV	0	0
300keV	0	0
400keV	0	0
1MeV	0	0

【0027】第3表の結果によれば、150keV以上からバレイショの発芽抑制効果が認められ、特に200keV以上のソフトエレクトロンを当てることにより、完全にバレイショの発芽を抑制することができる。また、それより低い150keVでも、発芽開始時期や芽の伸長の遅れが認められた。

## 【0028】試験例4

北海道産のバレイショ (トヨシロ)、各20個を用いた

こと以外は、試験例1と同様にして低エネルギー電子線 (ソフトエレクトロン) を当て、1ヶ月貯蔵後と2ヶ月貯蔵後の発芽個体数を調べた。結果を無処理の場合の結果と共に第4表に示す。なお、供試各品目の収穫日は、1998年9月14日であり、電子線照射を行った日は、1998年10月9日であった。

## 【0029】

【表4】第4表 [バレイショ (トヨシロ) 貯蔵中の発芽

個体数の変化]

	バレイシヨ 20 個中の発芽個体数 (個)	
	1 ヶ月貯蔵後	2 ヶ月貯蔵後
無処理 (対照)	15	20
ソフトエレクトロン処理		
100keV	14	16
150keV	1	4
200keV	0	3
250keV	0	0
300keV	0	0
400keV	0	0
1MeV	0	0

【0030】第4表の結果によれば、150keV以上からバレイシヨの発芽抑制効果が認められ、特に200keV以上のソフトエレクトロンを当てることにより、ほぼバレイシヨの発芽を抑制することができることが分かる。また、それより低い150keVでも、発芽開始時期や芽の伸長の遅れが認められた。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、薬剤処理やガンマ線を使用することなく安全に、加工食品原料として広く使用

されているバレイシヨの貯蔵時の発芽を抑制して常温貯蔵することができる。しかも、本発明では、バレイシヨの貯蔵時の発芽抑制に必要な最低限度のエネルギーの電子線を照射しており、このためバレイシヨに損傷を与えることなく、しかも低コストでバレイシヨの貯蔵時の発芽を抑制することができる。従って、本発明は、食品工業など、広範な分野において有効に利用することができる。

【手続補正書】

【提出日】平成12年1月7日(2000.1.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】バレイシヨの表面に、エネルギーが100keVを超え、1MeV未満の低エネルギー電子線を総電子線量が100~200Gyとなるように照射することを特徴とするバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、バレイシヨの表面に、エネルギーが100keVを超え、1MeV未満の低エネルギー電子線を総電子線量が100~200Gyとなるように照射することを特徴とするバレイシヨ貯蔵時の発芽抑制方法を提供するものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項1記載の本発明は、バレイシヨ貯蔵時の発芽を抑制するにあたり、バレイシヨの表面に、エネルギーが100keVを超え、1MeV未満の低エネルギー電子線を総電子線量が100~200Gyとなるように照射することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】なお、バレイシヨへの低エネルギー電子線の照射時間は、ビーム量により異なり、また、処理するバレイシヨの大きさや量などによっても異なるため、これらを考慮して適宜決定すれば良い。例えば、ビーム量が5~50μAの電子線発生装置を用いる場合には、1~10秒程度を目安とすれば良い。バレイシヨの受ける総電子線量は、100~200Gyとする。

フロントページの続き

(72)発明者 林 徹  
茨城県牛久市さくら台 1 丁目 8 番地 8

(72)発明者 鈴木 節子  
茨城県つくば市並木 4 丁目 10 - 1 - 904 -  
301

F ターム(参考) 4B016 LC06 LE03 LG06 LP13  
4B021 LA41 LP10 LW02 MC10  
4B069 AA02 HA04