

エチレンによる馬鈴しょの萌芽抑制効果に関する試験

(平成 20 年秋～21 年夏、酪農学園大学)

1. 目的

加工用馬鈴しょ原料の貯蔵中の萌芽および芽の伸長を抑制し、国産馬鈴しょの周年供給体制を確立することを目的とし、代表的な 3 品種を用いてエチレンによる芽の生長抑制効果を明らかにするとともに、加工適性の評価を行った。

2. 試験方法

1) 供試材料

平成 20 年、帯広市川西産「きたひめ」、「スノーデン」、「トヨシロ」を用いた。

2) エチレンの供給方法および濃度

ガス置換デシケータを利用したエチレン供給貯蔵基礎実験装置を用いた（参考資料 1 を参照）。

エチレンの供給は 10 月 28 日から開始し、エチレン濃度は 4ppm とした。

昨年度は空気およびエチレン供給は連続としたが、今年度はタイマーを用いて間欠供給とした。

3) 貯蔵方法

エチレン処理区および無処理区は同様の貯蔵容器（デシケータ）を用いた（参考資料 1 を参照）。貯蔵容器内の温度は 8℃、湿度は約 85%であった。

4) 測定項目

貯蔵環境の温度・湿度、エチレン濃度については、貯蔵期間中継続して測定した。

品質については、10月28日、12月26日、2月16日、3月20日、4月24日、5月29日、7月3日に測定した。

(1) 恒温室内温湿度

恒温室内温湿度をデータロガーを用いて測定した。

(2) 貯蔵容器内（デシケータ）エチレン濃度、二酸化炭素濃度

ガスタイトシリンジにより貯蔵容器の上下 2 箇所から容器内ガスを採取し、ガスクロマトグラフを用いてエチレン濃度および二酸化炭素濃度を測定した。

(3) 試料質量、水分含量

電子天秤を用いて試料質量を測定し、質量減少率を求めた。水分含量は 70℃24 時間恒温乾燥法により求めた。

(4) 芽の長さ

5mm 以下、5mm 以上の芽の塊茎当たりの個数、塊茎毎の最長芽の長さ、塊茎当たりの芽の

質量を測定した。

(5)糖含量

HPLCを用いてショ糖、ブドウ糖、果糖含量を測定した。

(6)硬度

レオメータを用い、直径2mmの円筒状プランジャを50mm/sの速度で貫入させて荷重を測定した。

(6)ポテトチップカラー

試料を約1mmの厚さにスライスし、180℃のサラダオイルで約120秒間フライし、その色をアグトロンメーターを用いて測定した。

3. 結果

図1～3に、貯蔵中エチレン濃度の推移を示す。

「きたひめ」、「スノーデン」の貯蔵初期のエチレン処理区において、急激なエチレン濃度の上昇があったが、これはコンプレッサの不調により空気の供給が停止したためである。また、このとき無処理区においてもエチレンが一時的に検出された。これ以外ではいずれもほぼ設定どおりにエチレンを制御することができた。

貯蔵開始当初は1時間換気、5時間休止のサイクルで換気およびエチレンの供給を行っていたが、特に、エチレン処理区においてCO₂濃度の上昇が見られたため、「きたひめ」、「スノーデン」では2時間換気、4時間換気に、「トヨシロ」においては、3時間換気3時間休止に変更することによりCO₂濃度は0.1%以下に抑えることができ、以後このサイクルで行った。

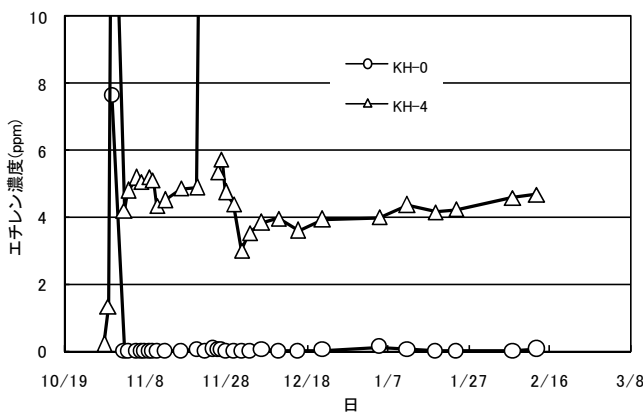


図1 貯蔵中エチレン濃度の推移(きたひめ)

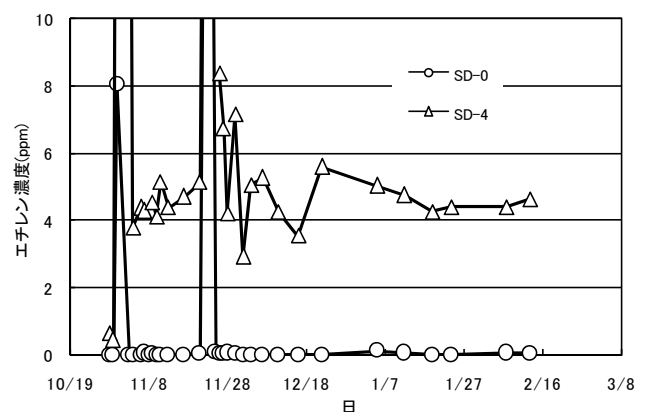


図2 貯蔵中エチレン濃度の推移(スノーデン)

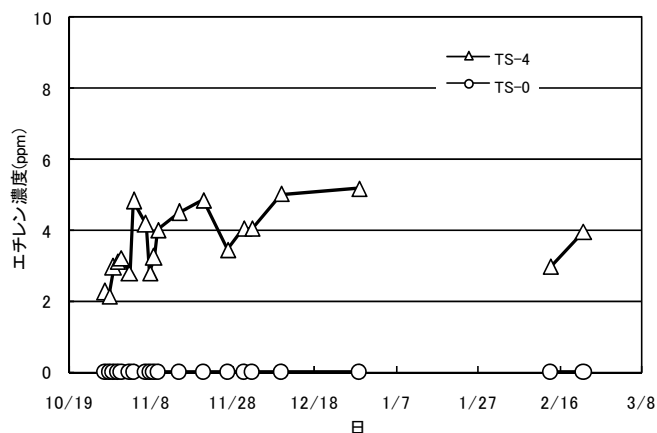


図3 貯蔵中エチレン濃度の推移(トヨシロ)

図4～6に、塊茎毎の最長芽の長さの平均値の推移を示す。

いずれの品種においても2月16日の時点で萌芽が見られ、特に、無処理区において芽の伸長が大きかった。

貯蔵終了時点では、いずれの品種においてもエチレン処理区では芽の長さが20mm以下に抑制された。

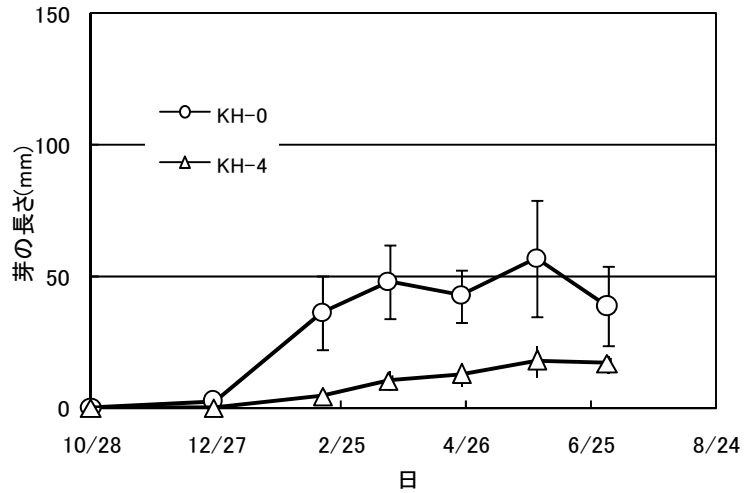


図4 最長芽の長さの推移(きたひめ)

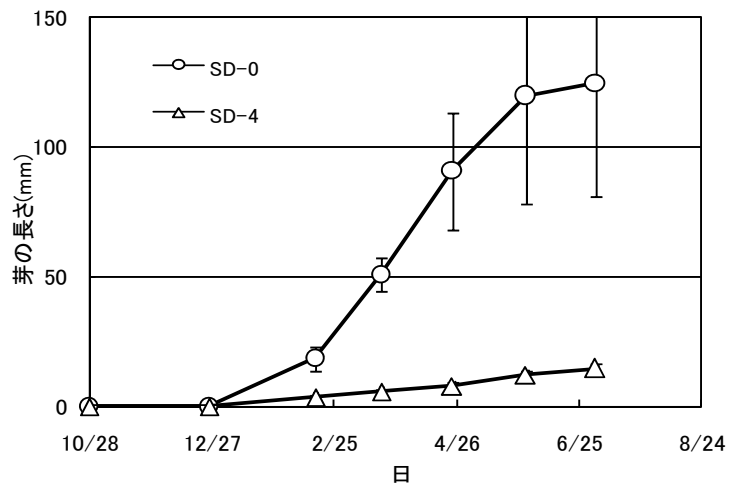


図5 最長芽の長さの推移(スノーデン)

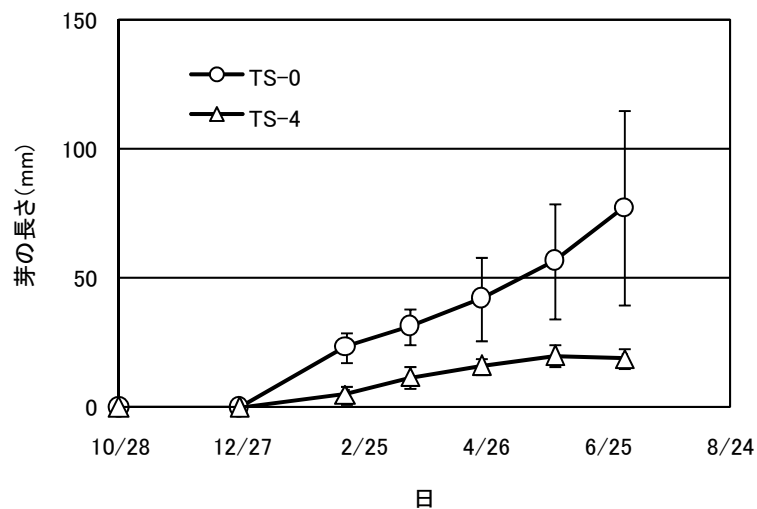


図6 最長芽の長さの推移(トヨシロ)

図7～9に、還元糖含量の推移を示す。

いずれの品種も貯蔵初期に還元糖が増加し、その後低下する傾向にあり、貯蔵末期に再び増加する傾向がみられた。

「トヨシロ」においては、エチレン処理区で還元糖の増加が大きかった。「トヨシロ」は無処理区においても還元糖の増加が大きいが、これは貯蔵温度を8℃と通常より低温に設定したためと考えられる。

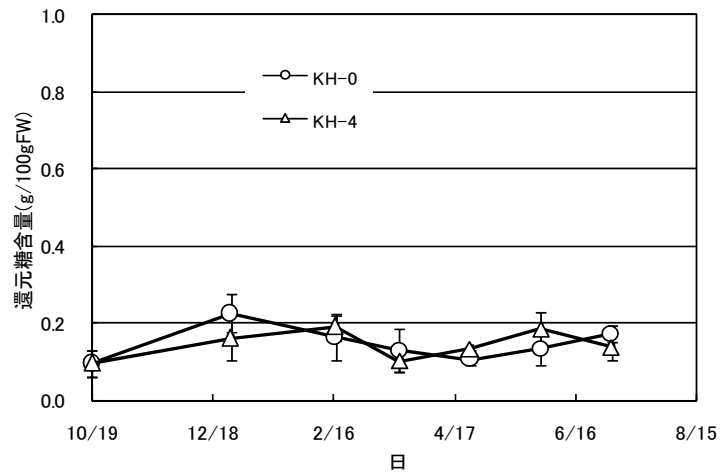


図7 還元糖含量の推移(きたひめ)

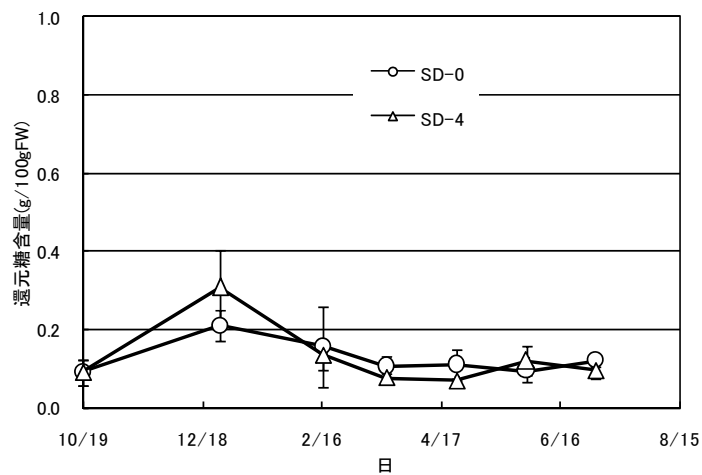


図8 還元糖含量の推移(スノーデン)

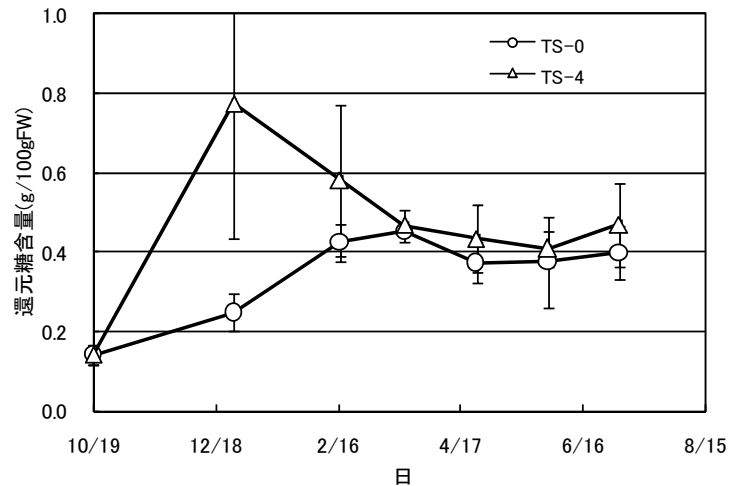


図9 還元糖含量の推移(トヨシロ)

図 10～12 に、ポテトチップカラーの推移を示す。

還元糖含量の推移を反映し、貯蔵初期にポテトチップカラーが低下し、その後回復する傾向にあるが、「きたひめ」は低下の度合いが小さい。また、貯蔵末期に低下する傾向にあった。

「トヨシロ」はポテトチップカラーの低下は回復しておらず、原料として使用できるレベルにない。

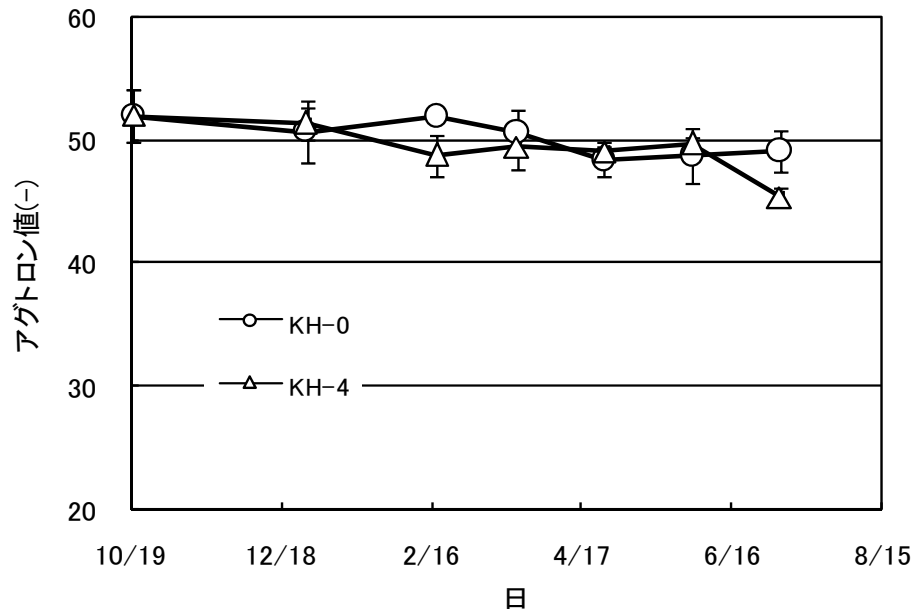


図10 チップカラーの推移(きたひめ)

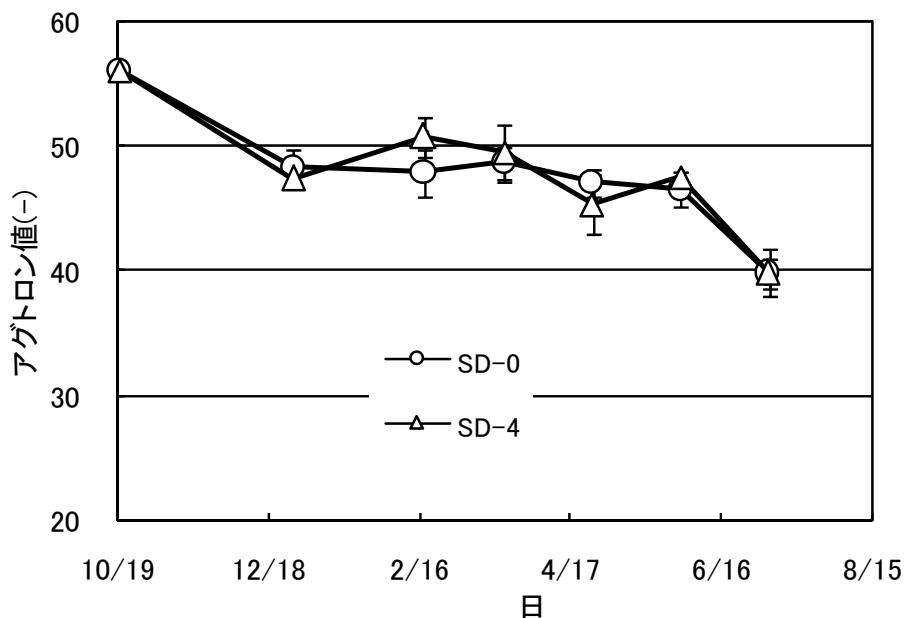


図11 チップカラーの推移(スノーデン)

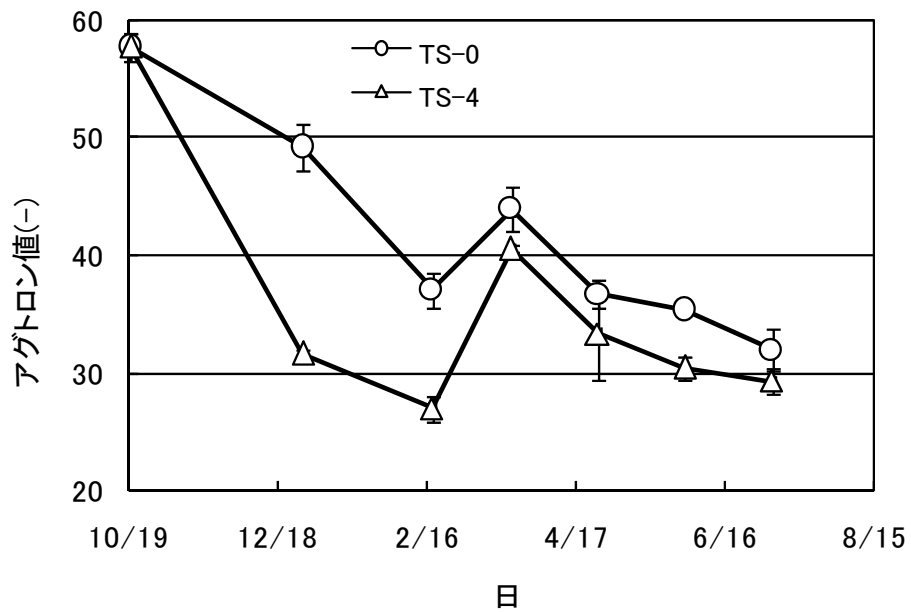


図12 チップカラーの推移(トヨシロ)

4. 要約

いずれの品種においても芽の伸長は顕著に抑制することができた。

ポテトチップカラーは「きたひめ」、「スノーデン」については、エチレン処理による大きな低下は認められなかった。

「トヨシロ」については、エチレン処理の効果は明らかであったが、貯蔵温度が低いことによってポテトチップカラーの低下が著しく、特に、エチレン処理による貯蔵初期の低下が大きかった。

エチレンによる馬鈴しょの萌芽抑制効果に関する試験

(平成 20 年秋～21 年夏、十勝農業試験場)

1. 目的

酪農学園大学におけるエチレンによる長期貯蔵中の加工用馬鈴しょの萌芽を抑制する試験成果を受けて、エチレン供給装置を試作し、JA 士幌町において、実用化のための萌芽抑制効果および品質保持効果を検証する。

2. 試験方法

1) 試験の実施場所は JA 士幌町 (北海道河東郡士幌町)、試験の担当は十勝農業試験場 (北海道河西郡芽室町) である。

2) 供試材料: 平成 20 年、士幌町産の「トヨシロ」、「きたひめ」、「スノーデン」で、各品種 200 kg を供試した (各品種、約 20kg 入りミニコンテナ 10 個を使用)。

3) 貯蔵庫

貯蔵庫は 3 室を使用した。床面積は約 2 坪である。

貯蔵庫内の温度は 8℃、湿度は 85% に制御した。

- (1) 1 号室: エチレン処理区 (二酸化炭素は 0.2% 以下、酸素は 18% 以上に制御した。以上、以下になったら自動的にダンパーが開閉する)
- (2) 2 号室: 無処理区 (二酸化炭素、酸素は無制御)
- (3) 3 号室: エチレン処理区 (二酸化炭素、酸素は無制御)

4) エチレン

(1) エチレンの供給開始は 12 月 3 日である。

(2) エチレンの濃度は、12 月 3 日～12 月 9 日は 2ppm、12 月 10 日～12 月 16 日は 4ppm と順次濃度を上げ、12 月 17 日からは 8ppm とした。

(3) エチレンの供給装置

フジプラント株式会社と三菱電機冷熱プラント株式会社の協同製作による特注品



写真 1. 実験棟の内部、
左側に貯蔵庫 1、2、3 室
正面奥にコンロコントロール盤



写真 2. 貯蔵庫内、
ミニコンを 4 段



写真 3. 貯蔵庫の内部



写真 4. 実験庫内部、加湿噴霧の状態



写真 5. 庫内のセンサー



写真 6. エチレン、酸素、二酸化炭素、温度、湿度のコントロール盤



写真 7. プラントフローエチレン、二酸化炭素、酸素、湿度、温度の表示盤



写真 8. 二酸化炭素、エアerpumpの表示ランプ



写真 9. エチレンガスボンベ

5) 萌芽調査

萌芽した芽の長さを 0mm (無)、1~5 mm、6~10 mm、10~20 mm、21 mm以上の 5 区分に分けて塊茎数を調査した。

6) 品質の調査

貯蔵前、貯蔵中 (3 月)、試験終了時(7 月)について、糖含量、ポテトチップカラーを調査した。

3. 結果

エチレン処理区については、二酸化炭素と酸素の無制御 (3号室) の試験結果は、制御 (1号室) と同様であったので、ここでは制御の貯蔵庫 (1号室) から得られたデータについて述べる。

無処理区では、「トヨシロ」で1月下旬、「きたひめ」で1月上旬、「スノーデン」で2月上旬より萌芽は始まった。

エチレン処理区では、「トヨシロ」は3月より、「きたひめ」は1月下旬より萌芽している塊茎がみられた。「スノーデン」は萌芽はしているものの、10 mmを超えたものは無かった。「トヨシロ」、「きたひめ」ともに徐々に芽は伸びているが、芽長は短く 20 mmを超えたものは少なく、伸びても 30 mm以下であった。

いずれの品種もエチレン処理による萌芽抑制効果は明らかに認められた。

エチレン処理をした塊茎の芽の形状には、品種間差異が見られた。

「トヨシロ」は芽は伸びないが、小さい芽が多数発生しカリフラワー状となった。「きたひめ」は団子状の芽となり、非常に脱落しやすかった。「スノーデン」は「トヨシロ」に似て芽

の数は増加しているが、芽の伸びは一番少なく、10 mmを超えるものは無かった。



写真1：「トヨシロ」（無処理区）



写真2：「トヨシロ」（処理区）



写真3：「きたひめ」（無処理区）



写真4：「きたひめ」（処理区）



写真5：「スノーデン」（無処理区）



写真6：「スノーデン」（処理区）

図1. エチレン無処理区と処理区の芽の状況（平成21年4月22日）

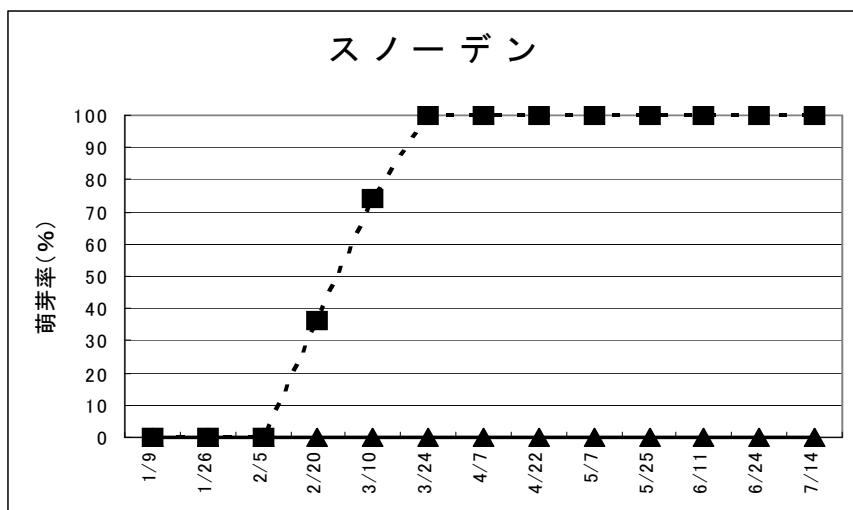
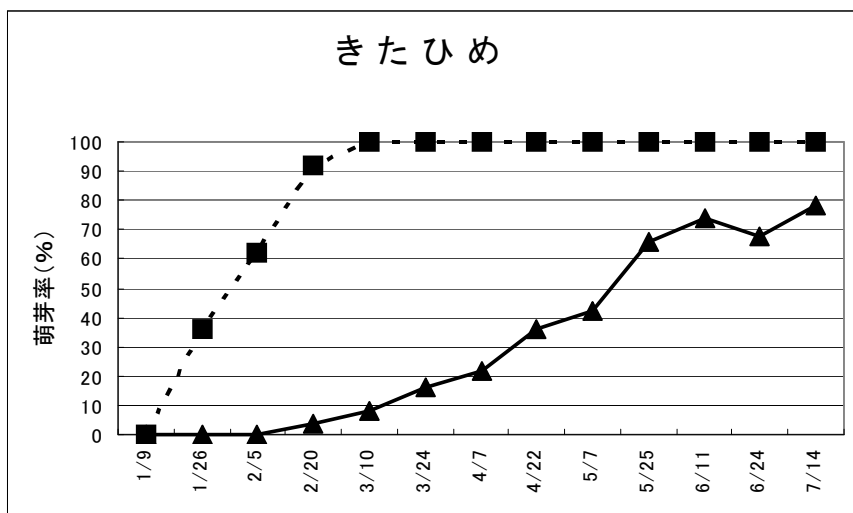
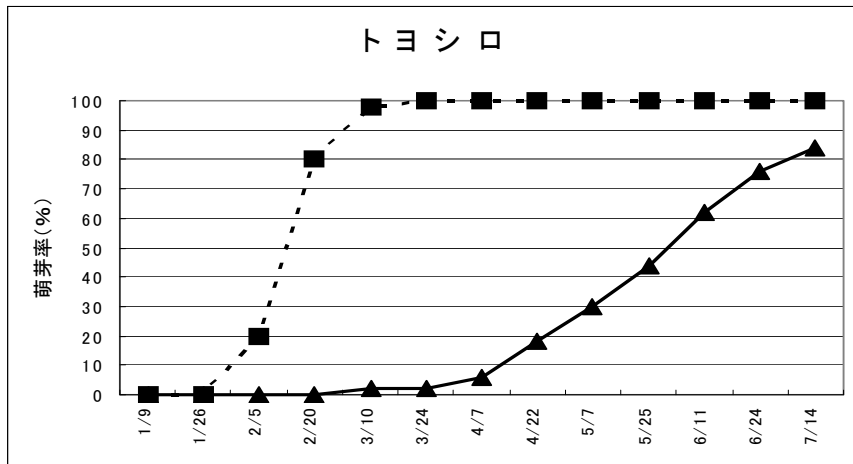


図1. エチレン処理における萌芽率の推移

▲ ———— 処理区

■ - - - - - 無処理区

注) 萌芽率は、芽の長さ 10 mm以上の割合を示す

表 1. 7月14日時点の萌芽の状況（数値は個数割合%）

芽長 (mm)	0	～5	5～10	10～20	20～
トヨシロ	0	0	16	74	10
きたひめ	4	4	14	60	18
スノーデン	0	22	78	0	0

要約：20 mmを超えるものでも 30 mmに達している塊茎はない



写真 1. 「トヨシロ」の芽の長さ
左：処理区、右：無処理区



写真 2. 「トヨシロ」の処理区
芽の形状



写真 3. 「きたひめ」の芽の長さ
左：処理区、右：無処理区



写真 4. 「きたひめ」の処理区
芽の形状



写真 5. 「スノーデン」の芽の長さ
左：処理区、右：無処理区



写真 6. 「スノーデン」の処理区
芽の形状

図 2. 7月14日時点の芽の伸びと形状

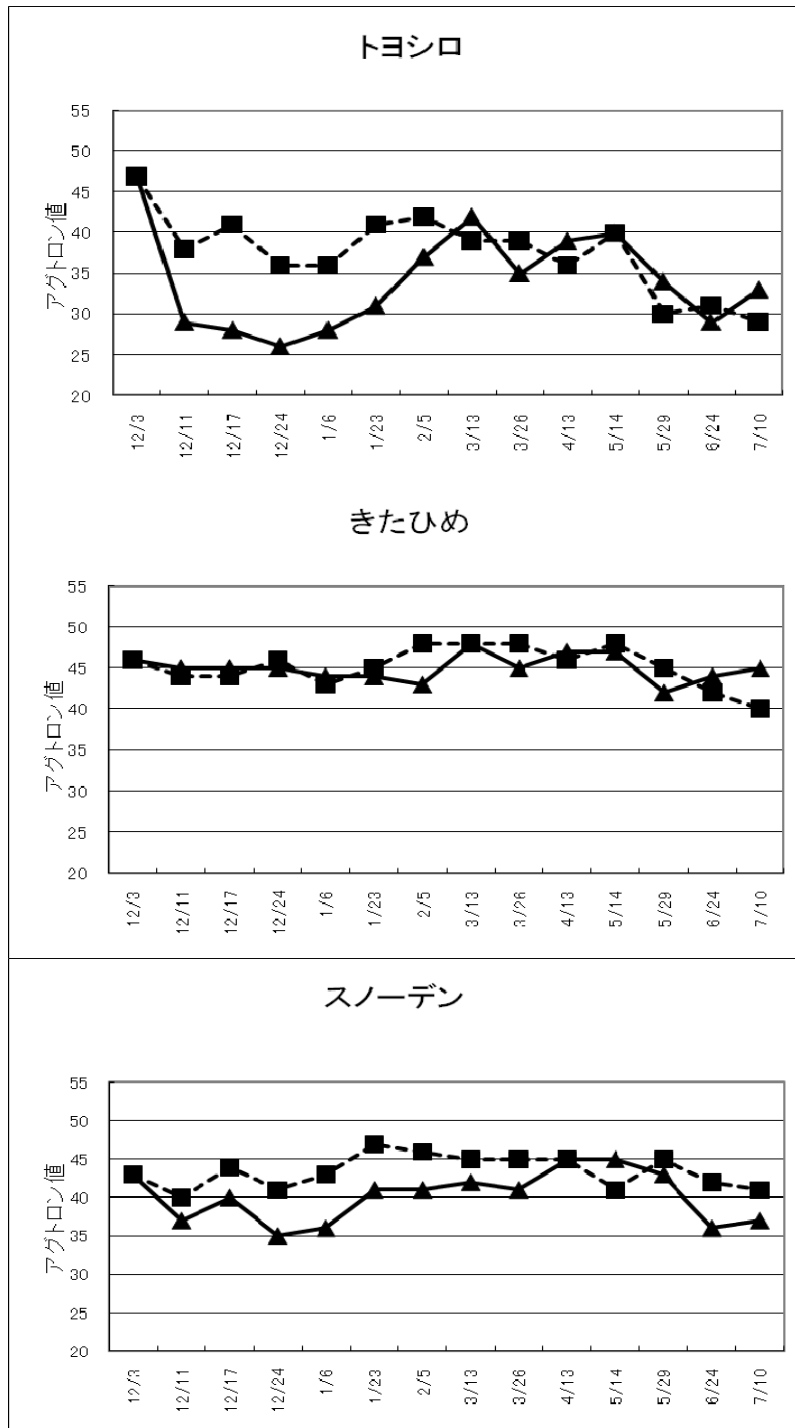


図3. ポテトチップカラーの推移
(▲：処理区、■：無処理区、アグترون値は多いとカラーは淡くなる)

4. ポテトチップカラー

「トヨシロ」は試験温度が8℃であったため、無処理であってもポテトチップカラーは低下したが、エチレン処理区での低下程度の方が大きかった。

「きたひめ」は、エチレン処理による影響は小さかった。

「スノーデン」では、処理1週間後にはポテトチップカラーが低下したが、徐々に回復し、3月には無処理との差は小さくなった。その後、5月までエチレン処理区と無処理区はほぼ同じ数値であったが、6月にはエチレン処理区が低下した。

有機農産物の日本農林規格

制 定 平成12年 1月20日農林水産省告示第 59号
 一部改正 平成15年11月18日農林水産省告示第1884号
 全部改正 平成17年10月27日農林水産省告示第1605号
 最終改正 平成21年 8月27日農林水産省告示第1180号

(目的)

第1条 この規格は、有機農産物の生産の方法についての基準等を定めることを目的とする。

(有機農産物の生産の原則)

第2条 有機農産物は、次のいずれかに従い生産することとする。

- (1) 農業の自然循環機能の維持増進を図るため、化学的に合成された肥料及び農薬の使用を避けることを基本として、土壌の性質に由来する農地の生産力（きのこ類の生産にあつては農林産物に由来する生産力を含む。）を発揮させるとともに、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した栽培管理方法を採用したほ場において生産すること。
- (2) 採取場（自生している農産物を採取する場所をいう。以下同じ。）において、採取場の生態系の維持に支障を生じない方法により採取すること。

(定義)

第3条 この規格において、次の表左欄の用語の定義は、それぞれ同表右欄のとおりとする。

用語	定義
有機農産物	次条の基準に従い生産された農産物（飲食料品に限る。）をいう。
使用禁止資材	肥料及び土壌改良資材（別表1に掲げるものを除く。）、農薬（別表2に掲げるものを除く。）及び土壌又は植物に施されるその他の資材（天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものを除く。）をいう。
組換えDNA技術	酵素等を用いた切断及び再結合の操作によって、DNAをつなぎ合わせた組換えDNA分子を作製し、それを生細胞に移入し、かつ、増殖させる技術をいう。

(生産の方法についての基準)

第4条 有機農産物の生産の方法についての基準は、次のとおりとする。

事項	基準
ほ場又は採取場	<ol style="list-style-type: none"> 1 ほ場については、周辺から使用禁止資材が飛来し、又は流入しないように必要な措置を講じているものであり、かつ、次のいずれかに該当するものであること。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 多年生の植物から収穫される農産物にあつてはその最初の収穫前3年以上、それ以外の農産物にあつてはは種又は植付け前2年以上（開拓されたほ場又は耕作の目的に供されていなかったほ場であつて、2年以上使用禁止資材が使用されていないほ場において新たに農産物の生産を開始した場合にあつてはは種又は植付け前1年以上）の間、この表ほ場に使用する種子、苗等又は種菌の項、ほ場における肥培管理の項、ほ場における有害動植物の防除の項及び一般管理の項の基準に従い農産物の生産を行っていること。 (2) 転換期間中のほ場（(1)に規定するほ場への転換を開始したほ場であつて、(1)に規定する要件に適合していないものをいう。以下同じ。）については転換開始後最初の収穫前1年以上の間、この表ほ場に使用する種子、苗等又は種菌の項、ほ場における肥培管理の項、ほ場における有害動植物の防除の項及び一般管理の項の基準に従い農産物の生産を行っていること。

	<p>2 採取場については、周辺から使用禁止資材が飛来又は流入しない一定の区域であり、かつ、当該採取場において農産物採取前3年以上の間、使用禁止資材を使用していないものであること。</p>
ほ場に使用する種子、苗等又は種菌	<p>1 この表ほ場又は採取場の項、ほ場における肥培管理の項、ほ場における有害動植物の防除の項、一般管理の項、育苗管理の項及び収穫、輸送、選別、調製、洗浄、貯蔵、包装その他の収穫以後の工程に係る管理の項の基準に適合する種子、苗等（苗、苗木、穂木、台木その他植物体の全部又は一部（種子を除く。）で繁殖の用に供されるものをいう。以下同じ。）又は種菌であること。</p> <p>2 1の種子、苗等又は種菌の入手が困難な場合は、使用禁止資材を使用することなく生産されたものを、これらの種子、苗等又は種菌の入手が困難な場合は、種子繁殖する品種にあつては種子、栄養繁殖する品種にあつては入手可能な最も若齢な苗等又は天然物質若しくは化学的処理を行っていない天然物質に由来する培養資材を使用して生産された種菌を使用することができる（は種され、又は植え付けられた作期において食用新芽の生産を目的とする場合を除く。）。</p> <p>3 1及び2に掲げる種子、苗等又は種菌は、組換えDNA技術を用いて生産されたものでないこと。</p>
ほ場における肥培管理	<p>1 当該ほ場において生産された農産物の残さに由来するたい肥の施用又は当該ほ場若しくはその周辺に生息し、若しくは生育する生物の機能を活用した方法のみによって土壌の性質に由来する農地の生産力の維持増進を図ること。ただし、当該ほ場又はその周辺に生息し、又は生育する生物の機能を活用した方法のみによっては土壌の性質に由来する農地の生産力の維持増進を図ることができない場合にあつては、別表1の肥料及び土壌改良資材（製造工程において化学的に合成された物質が添加されていないもの及びその原材料の生産段階において組換えDNA技術が用いられていないものに限る。以下同じ。）に限り使用することができる。</p> <p>2 前項の規定にかかわらず、きのこ類の生産に用いる資材にあつては、次の(1)から(3)までに掲げる基準に適合していること。ただし、たい肥栽培きのこの生産においてこれらの資材の入手が困難な場合にあつては、別表1の肥料及び土壌改良資材に限り使用することができる。</p> <p>(1) 樹木に由来する資材については、過去3年以上、周辺から使用禁止資材が飛来せず、又は流入せず、かつ、使用禁止資材が使用されていない一定の区域で伐採され、伐採後に化学物質により処理されていないものであること。</p> <p>(2) 樹木に由来する資材以外の資材については、以下に掲げるものに由来するものに限ること。</p> <p>ア 農産物（この条に規定する生産の方法についての基準に従って栽培されたものに限る。）</p> <p>イ 加工食品（有機加工食品の日本農林規格（平成17年10月27日農林水産省告示第1606号）第4条に規定する生産の方法についての基準に従って生産されたものに限る。）</p> <p>ウ 飼料（有機飼料の日本農林規格（平成17年10月27日農林水産省告示第1607号）第4条に規定する生産の方法についての基準に従って生産されたものに限る。）</p> <p>エ 有機畜産物の日本農林規格（平成17年10月27日農林水産省告示第1608号）第4条に規定する生産の方法についての基準に</p>

	<p>従って飼養された家畜及び家きんの排せつ物に由来するもの</p> <p>(3) (2)アに掲げる基準に従ってきのこ類を生産する過程で産出される廃ほだ等については、これらを再利用することにより自然循環機能の維持増進が図られていること。</p>
ほ場における有害動植物の防除	<p>耕種的防除（作目及び品種の選定、作付け時期の調整、その他農作物の栽培管理の一環として通常行われる作業を有害動植物の発生を抑制することを意図して計画的に実施することにより、有害動植物の防除を行うことをいう。）、物理的防除（光、熱、音等を利用する方法又は人力若しくは機械的な方法により有害動植物の防除を行うことをいう。）、生物的防除（病害の原因となる微生物の増殖を抑制する微生物、有害動植物を捕食する動物若しくは有害動植物が忌避する植物若しくは有害動植物の発生を抑制する効果を有する植物の導入又はその生育に適するような環境の整備により有害動植物の防除を行うことをいう。）又はこれらを適切に組み合わせた方法のみにより有害動植物の防除を行うこと。ただし、農産物に重大な損害が生ずる危険が急迫している場合であって、耕種的防除、物理的防除、生物的防除又はこれらを適切に組み合わせた方法のみによってはほ場における有害動植物を効果的に防除することができない場合にあっては、別表2の農薬（組換えDNA技術を用いて製造されたものを除く。以下同じ。）に限り使用することができる。</p>
一般管理	<p>土壌、植物又はきの子類に使用禁止資材（古紙に由来する農業用資材（製造工程において化学的に合成された物質が添加されていないものに限る。）及び種子が帯状に封入された農業用資材（コットンリントーに由来する再生繊維を原料とし、製造工程において化学的に合成された物質が添加されていないものに限る。）を除く。）を施さないこと。</p>
育苗管理	<p>育苗を行う場合（ほ場において育苗を行う場合を除く。）にあっては、周辺から使用禁止資材が飛来し、又は流入しないように必要な措置を講じ、その用土として次の1から3までに掲げるものに限り使用するとともに、この表ほ場における肥培管理の項、ほ場における有害動植物の防除の項及び一般管理の項の基準に従い管理を行うこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 この表ほ場又は採取場の項の基準に適合したほ場又は採取場の土壌 2 過去3年以上の間、周辺から使用禁止資材が飛来又は流入せず、かつ、使用されていない一定の区域で採取され、採取後においても使用禁止資材が使用されていない土壌 3 別表1の肥料及び土壌改良資材
収穫、輸送、選別、調製、洗浄、貯蔵、包装その他の収穫以後の工程に係る管理	<ol style="list-style-type: none"> 1 この表ほ場又は採取場の項、ほ場に使用する種子、苗等又は種菌の項、ほ場における肥培管理の項、ほ場における有害動植物の防除の項、一般管理の項又は育苗管理の項の基準（以下「ほ場又は採取場の項等の基準」という。）に適合しない農産物が混入しないように管理を行うこと。 2 有害動植物の防除又は品質の保持改善は、物理的又は生物の機能を利用した方法（組換えDNA技術を用いて生産された生物を利用した方法を除く。以下同じ。）によること。ただし、物理的又は生物の機能を利用した方法のみによっては効果が不十分な場合には、以下の資材に限り使用することができる。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 有害動植物の防除目的 別表2の農薬及び有機加工食品の日本農林規格（平成17年10月27日農林水産省告示第1606号）別表2の薬剤（ただし、農産物への混入を防止すること。） (2) 農産物の品質の保持改善目的 別表3の調製用等資材（製造工程において化学的に合成された物質が添加されていないものであって、組

	<p>換えDNA技術を用いて製造されていないものに限る。)</p> <p>3 放射線照射を行わないこと。</p> <p>4 この表ほ場又は採取場の項等の基準及びこの項1から3までに掲げる基準に従い生産された農産物が農薬、洗浄剤、消毒剤その他の資材により汚染されないように管理を行うこと。</p>
--	---

(有機農産物の名称の表示)

第5条 有機農産物の名称の表示は、次の例のいずれかによることとする。

- (1) 「有機農産物」
- (2) 「有機栽培農産物」
- (3) 「有機農産物〇〇」又は「〇〇(有機農産物)」
- (4) 「有機栽培農産物〇〇」又は「〇〇(有機栽培農産物)」
- (5) 「有機栽培〇〇」又は「〇〇(有機栽培)」
- (6) 「有機〇〇」又は「〇〇(有機)」
- (7) 「オーガニック〇〇」又は「〇〇(オーガニック)」

(注)「〇〇」には、当該農産物の一般的な名称を記載すること。

- 2 前項の基準にかかわらず、転換期間中のほ場において生産されたものにあつては、前項の例のいずれかにより記載する名称の前又は後に「転換期間中」と記載すること。
- 3 第1項の基準にかかわらず、採取場において採取された農産物にあつては、同項(1)、(3)、(6)及び(7)の例のいずれかにより記載すること。

別表1

肥料及び土壌改良資材	基 準
植物及びその残さ由来の資材	家畜及び家さんの排せつ物に由来するものであること。
発酵、乾燥又は焼成した排せつ物由来の資材	
食品工場及び繊維工場からの農畜水産物由来の資材	天然物質又は化学的処理(有機溶剤による油の抽出を除く。)を行っていない天然物質に由来するものであること。
と畜場又は水産加工工場からの動物性産品由来の資材	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
発酵した食品廃棄物由来の資材	食品廃棄物以外の物質が混入していないものであること。
バークたい肥	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
グアノ	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
乾燥藻及びその粉末	
草木灰	
炭酸カルシウム	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するもの(苦土炭酸カルシウムを含む。)であること。
塩化加里	天然鉱石を粉砕又は水洗精製したものと及び天然かん水から回収したものであること。
硫酸加里	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。

硫酸加里苦土 天然りん鉱石	天然鉱石を水洗精製したものであること。 カドミウムが五酸化リンに換算して1 k g 中9 0 m g 以下であるものであること。
硫酸苦土	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
水酸化苦土	天然鉱石を粉砕したものであること。
石こう（硫酸カルシウム）	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
硫黄	
生石灰（苦土生石灰を含む。）	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
消石灰	上記生石灰に由来するものであること。
微量元素（マンガン、ほう素、鉄、銅、亜鉛、モリブデン及び塩素）	微量元素の不足により、作物の正常な生育が確保されない場合に使用するものであること。
岩石を粉砕したもの	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであって、含有する有害重金属その他の有害物質により土壌等を汚染するものではないこと。
木炭	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
泥炭	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。ただし、土壌改良資材としての使用は、育苗用土としての使用に限ること。
ベントナイト	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
パーライト	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
ゼオライト	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
バーミキュライト	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
けいそう土焼成粒	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
塩基性スラグ	
鉱さいけい酸質肥料	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。
よう成りん肥	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであって、カドミウムが五酸化リンに換算して1 k g 中9 0 m g 以下であるものであること。
塩化ナトリウム	海水又は湖水から化学的方法によらず生産されたもの又は採掘されたものであること。
リン酸アルミニウムカルシウム	カドミウムが五酸化リンに換算して1 k g 中9 0 m g 以下であるものであること。
塩化カルシウム	
食酢	
乳酸	植物を原料として発酵させたものであって、育苗用土等のp H調整に使用する場合に限ること。

製糖産業の副産物 肥料の造粒材及び 固結防止材	天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するものであること。ただし、当該資材によっては肥料の造粒材及び固結防止材を製造することができない場合には、リグニンスルホン酸塩に限り使用することができる。
その他の肥料及び 土壌改良資材	植物の栄養に供すること又は土壌改良を目的として土地に施される物（生物を含む。）及び植物の栄養に供することを目的として植物に施される物（生物を含む。）であって、天然物質又は化学的処理を行っていない天然物質に由来するもの（燃焼、焼成、熔融、乾留又はけん化することにより製造されたもの並びに化学的な方法によらずに製造されたものであって、組換えDNA技術を用いて製造されていないものに限る。）であり、かつ、病虫害の防除効果を有することが明らかなものでないこと。ただし、この資材はこの表に掲げる他の資材によっては土壌の性質に由来する農地の生産力の維持増進を図ることができない場合に限り使用することができる。

別表2

農 薬	基 準
除虫菊乳剤及びピ レトリン乳剤 なたね油乳剤 マシン油エアゾル マシン油乳剤 デンプン水和剤 脂肪酸グリセリド 乳剤	除虫菊から抽出したものであって、共力剤としてピペロニルブトキサイドを含まないものに限ること。
メタアルデヒド粒 剤	捕虫器に使用する場合に限ること。
硫黄くん煙剤 硫黄粉剤 硫黄・銅水和剤 水和硫黄剤 石灰硫黄合剤 シイタケ菌糸体抽 出物液剤 炭酸水素ナトリウ ム水溶剤及び重曹 炭酸水素ナトリウ ム・銅水和剤 銅水和剤 銅粉剤 硫酸銅	ボルドー剤調製用を使用する場合に限ること。 ボルドー剤調製用を使用する場合に限ること。
生石灰 天敵等生物農薬 性フェロモン剤	農作物を害する昆虫のフェロモン作用を有する物質を有効成分とするものに限ること。
クロレラ抽出物液 剤 混合生薬抽出物液 剤	

ワックス水和剤 展着剤 二酸化炭素くん蒸剤 ケイソウ土粉剤 食酢 リン酸第二鉄粒剤 炭酸水素カリウム水溶剤	カゼイン又はパラフィンを有効成分とするものに限ること。 保管施設で使用する場合には限ること。 保管施設で使用する場合には限ること。
---	---

別表 3

調製用等資材	基 準
炭酸カルシウム 水酸化カルシウム 二酸化炭素 窒素 エタノール カゼイン ゼラチン 活性炭 タルク ベントナイト カオリン ケイソウ土 パーライト L-酒石酸 L-酒石酸水素カリウム L-酒石酸ナトリウム クエン酸 微生物由来の調製用等資材 酵素 卵白アルブミン アイシングラス 植物油脂 樹皮成分の調製品 ヘーゼルナッツの殻 エチレン 硫酸アルミニウムカリウム	バナナ及びキウイフルーツの追熟に使用する場合には限ること。 バナナの房の切り口の黒変防止に使用する場合には限ること。

附 則

(施行期日)

- 1 この告示は、公布の日から起算して30日を経過した日から施行する。

(経過措置)

- 2 この告示の施行の日から起算して1年を経過した日までに行われる有機農産物の格付について

は、この告示による改正前の有機農産物の日本農林規格の規定の例によることができる。

- 3 この告示の公布の日から起算して3年を経過するまでの間は、この告示による改正後の有機農産物の日本農林規格第4条の表育苗管理の項基準の欄2中「過去3年以上の間、周辺」とあるのは、「周辺」と読み替えて適用する。
- 4 第4条の表ほ場には種する種子又は植え付ける苗等の項の基準に適合する種子又は苗等の入手が困難な場合は、当分の間、同項の規定にかかわらず、同項の基準に適合する種子又は苗等以外のもの（組換えDNA技術を用いて生産されたものを除く。）を使用することができる。

附 則（平成18年10月27日農林水産省告示第1463号） 抄

（施行期日）

- 1 この告示は、公布の日から起算して30日を経過した日から施行する。
（経過措置）
- 2 この告示による改正後の有機農産物の日本農林規格（以下「新有機農産物規格」という。）別表1に掲げる肥料及び土壌改良資材のうち、植物及びその残さ由来の資材、発酵、乾燥又は焼成した排せつ物由来の資材、食品工場及び繊維工場からの農畜水産物由来の資材並びに発酵した食品廃棄物由来の資材については、新有機農産物規格第4条の表ほ場における肥培管理の項基準の欄1に規定するその原材料の生産段階において組換えDNA技術が用いられていない資材に該当するものの入手が困難である場合には、当分の間、同項の規定にかかわらず、これらの資材に該当する資材以外のものを使用することができる。
- 3 新有機農産物規格第4条の表一般管理の項の規定にかかわらず、他に適当な管理方法がない場合には、この告示の公布の日から起算して3年を経過するまでの間は、古紙に由来する農業用資材（製造工程において化学的に合成された物質が添加されていないものに限る。）及び種子が帯状に封入された農業用資材を使用することができる。
- 4 この告示の公布の日から起算して3年を経過するまでの間は、別表3エチレンの項中「バナナ」とあるのは、「バナナ及びキウイフルーツ」と読み替えるものとする。

附 則（平成21年8月27日農林水産省告示第1180号） 抄

この告示による改正後の有機農産物の日本農林規格第4条の表育苗管理の項の規定にかかわらず、平成23年12月31日までの間は、たまねぎの育苗用土に粘度調整のためにやむを得ず使用する場
合に限り、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド及び天然物質に由来するもので化学的処理を行
ったものを使用することができる。

（最終改正の施行期日）

平成21年8月27日農林水産省告示第1180号については、平成21年10月27日から施行する。

カナダにおけるエチレン登録の現状

PMRA (農薬管理規制局)による資料

2001年10月5日

申請規則決定書 (案) PRDD2001-04

エチレン (商品名 Eco Sprout Guard)



Proposed Regulatory Decision Document PRDD2001-04

Ethylene Eco Sprout Guard

The active ingredient ethylene, as Eco Sprout Guard technical grade active ingredient (TGAI) and the associated end-use product Eco Sprout Guard EP containing 2–100% ethylene in compressed gas cylinders for the control of sprouting in stored “Russet Burbank” processing potatoes, are proposed for registration under Section 13 of the Pest Control Products Regulations.

This proposed regulatory decision document (PRDD) provides a summary of data reviewed and the rationale for the proposed full registration of these products. The Pest Management Regulatory Agency (PMRA) will accept written comments on this proposal up to 45 days from the date of publication of this document. Please forward all comments to the Publications Coordinator at the address listed below.

(publié aussi en français)

October 5, 2001

**This document is published by the Submission Coordination and Documentation Division,
Pest Management Regulatory Agency. For further information, please contact:**

**Publications Coordinator
Pest Management Regulatory Agency
Health Canada
2720 Riverside Drive
A.L. 6602A
Ottawa, Ontario
K1A 0K9**

Internet: pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/
**Information Service:
1-800-267-6315 or (613) 736-3799
Facsimile: (613) 736-3798**



ISBN: 0-662-31130-2

Catalogue number: H113-9/2001-4E-IN

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Public Works and Government Services
Canada 2001

All rights reserved. No part of this information (publication or product) may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, or stored in a retrieval system, without prior written permission of the Minister of Public Works and Government Services Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.

Foreword

The submissions for registration of Eco Sprout Guard TGAI (ethylene) and its end-use product Eco Sprout Guard EP, supplied by Praxair Inc. and marketed by McCain Foods Limited, have been reviewed by the Pest Management Regulatory Agency (PMRA).

Eco Sprout Guard EP, containing 2–100% ethylene in compressed gas cylinders, was investigated as an alternative product to conventional pesticides for the inhibition of sprouting in stored processing potato tubers. Ethylene occurs ubiquitously in the natural environment and is a natural plant hormone. Ethylene is relatively nontoxic and has a long history of use as a clinical anaesthetic at high concentrations (up to 80–90% in oxygen). At the recommended concentration of 4 ppm, ethylene inhibits excessive sprout growth by reducing apical dominance. Levels of ethylene and its major metabolites in treated potatoes are similar to those in untreated potatoes.

The PMRA has carried out an assessment of available information in accordance with Section 9 of the Pest Control Products (PCP) Regulations and has found it sufficient, pursuant to Section 18.b, to allow a determination of the safety, merit and value of *Eco Sprout Guard TGAI (ethylene) and its end-use product Eco Sprout Guard EP*. The Agency has concluded that the use of *Eco Sprout Guard TGAI (ethylene) and its end-use product Eco Sprout Guard EP* in accordance with the label has merit and value consistent with section 18.c of the PCP Regulations and does not entail an unacceptable risk of harm pursuant to Section 18.d. Therefore, based on the considerations outlined above, the use of *Eco Sprout Guard TGAI (ethylene) and its end-use product Eco Sprout Guard EP* is proposed for full registration, pursuant to Section 13 of the Pest Control Products Regulations.

The PMRA is proposing to grant full registration to this product. The PMRA will accept written comments on this proposal up to 45 days from the date of publication of this document to allow interested parties an opportunity to provide input into the proposed registration decision for this product.

Table of Contents

1.0	The active substance, its properties, and uses	1
1.1	Identity of the active substance and preparation containing it	1
1.2	Physical and chemical properties of the active substance and end-use product	2
1.3	Details of uses	3
2.0	Methods of analysis	3
2.1	Methods for analysis of the active substance as manufactured	3
2.2	Method for formulation analysis	3
3.0	Impact on human and animal health	4
3.1	Integrated toxicological summary	4
3.2	Determination of acceptable daily intake	6
3.3	Acute reference dose	6
3.4	Toxicology end-point selection—occupational and bystander risk assessment	6
3.5	Impact on human and animal health arising from exposure to the active substance or to its impurities	7
3.5.1	Operator exposure assessment	7
3.5.2	Bystanders	8
3.5.3	Workers	8
4.0	Residues	8
5.0	Fate and behaviour in the environment	10
5.1	Physical and chemical properties relevant to the environment	10
6.0	Effects on non-target species	11
7.0	Efficacy	11
7.1	Effectiveness	11
7.1.1	Intended use	11
7.1.2	Mode of action	11
7.1.3	Crops	11
7.1.4	Effectiveness against sprouting	11
7.2	Undesirable or unintended side effects on treated plant products	13
7.3	Observations on undesirable or unintended side effects	14
7.4	Economics	14
7.5	Sustainability	14
7.5.1	Survey of alternatives	14
7.6	Conclusions	16
7.6.1	Summary	16

8.0 Toxic Substances Management Policy 16

9.0 Proposed regulatory decision 16

List of abbreviations 18

1.0 The active substance, its properties, and uses

1.1 Identity of the active substance and preparation containing it

Active substance	Ethylene
Function	Sprout inhibitor
Chemical name	
1. International Union of Pure and Applied Chemistry	Ethene
2. Chemical Abstract Services (CAS)	Ethene
CAS Number	74-85-1
Molecular formula	C ₂ H ₄
Molecular weight	28.06
Structural formula	CH ₂ =CH ₂
Nominal purity of active	Pure ethylene gas, 100%
Identity of relevant impurities of toxicological, environmental, and other significance	The product contains carbon monoxide at a maximum level of <0.1%. Impurities of toxicological concern as identified in Section 2.13.4 of DIR98-04 <i>Chemistry Requirements for the Registration of a Technical Grade of Active Ingredient or an Integrated System Product</i> or Toxic Substances Management Policy (TSMP) Track-1 materials as identified in Appendix II of DIR99-03 <i>The Pest Management Regulatory Agency's Strategy for Implementing the Toxic Substances Management Policy</i> are not expected to be present or formed in the product.

1.2 Physical and chemical properties of the active substance and end-use product

Technical product: Eco Sprout Guard TGAI

Property	Result	Comment
Colour and physical state	Colourless compressed gas	
Odour	Sweet odour	
Melting point/range	N/A	
Boiling point/range	-103EC	
Specific gravity	0.978 at 0EC (air = 1)	
Vapour density (g/mL)	0.001 26 at 0EC	
Ultraviolet (UV) / visible spectrum	Not expected to absorb UV at wavelengths >300 nm	Photolysis will not be expected
Solubility in water at 20EC	Slightly	
<i>n</i> -Octanol/water partition coefficient (K_{ow})	$\log K_{ow} = 1.16$	Bioaccumulation is not expected
Dissociation constant	Does not dissociate	
Stability (temperature, metal)	The flash point is -136EC. Avoid impact and high temperature at cylinder pressure; incompatible with oxidizing agents, halogens, acid, aluminum chloride and halocarbons	

End-use product: Eco Sprout Guard EP

Property	Result
Colour	Colourless
Odour	Sweet

Property	Result
Physical state	Gas
Formulation type	Compressed gas
Guarantee	2–100%, nominal
Formulants	The product does not contain any EPA List 1 formulants or formulants known to be TSMP Track-1 substances.
Container material and description	Compressed gas cylinders
Oxidizing or reducing action	Incompatible with oxidizing agents, halogens, acids, aluminum chloride and halocarbons
Storage stability	Expected to be stable when stored in the cylinders
Explosibility	Spontaneously explosive in sunlight with chlorine. Forms explosive mixture with air and oxidizing agents. Containers may rupture due to heat or fire. Avoid impacts against containers.

1.3 Details of uses

Ethylene is a growth regulator. In potato tubers, ethylene has been documented to shorten the post-harvest rest period, often resulting in earlier sprouting but inhibiting the elongation of sprouts by reducing apical dominance.

Eco Sprout Guard EP, containing from 2 to 100% ethylene in pressurized cylinders, is recommended for application to “Russet Burbank” processing potato tubers in commercial potato storages. Eco Sprout Guard EP is recommended for daily application into the ventilation airstream of the storage facility to attain an ethylene concentration of up to 4 ppm.

2.0 Methods of analysis

2.1 Methods for analysis of the active substance as manufactured

The active was determined using two gas chromatographic (GC) methods.

2.2 Method for formulation analysis

The active was determined using two GC methods.

3.0 Impact on human and animal health

3.1 Integrated toxicological summary

Ethylene is a naturally occurring gaseous chemical produced by all plant tissues in significant amounts and acts as an endogenous plant growth regulator. Ethylene is also a naturally occurring endogenous chemical in humans and laboratory animals and has been identified in the air exhaled by unexposed rats and humans. Possible sources of endogenous ethylene in humans and laboratory animals include lipid peroxidation of unsaturated fats, oxidation of free methionine, oxidation of hemin in haemoglobin and metabolism of intestinal bacteria. In humans, the concentration of ethylene in the blood resulting from its endogenous production is approximately 0.097 nmol/L.

Under environmental conditions, ethylene is a gas; therefore, the most probable route of human exposure to ethylene is by inhalation. Ethylene at high concentrations (up to 80–90% in oxygen) has a long history of use as a clinical anaesthetic, with little concomitant toxicity. Anaesthesia is complete within 20–30 min with 90% in oxygen. Ethylene is more advantageous than ether as an anaesthetic because of safer induction and more rapid recovery. Ethylene has been classified as an asphyxiant in Canada because its presence at high concentrations in air lowers the available oxygen concentration.

The uptake, exhalation and metabolism of ethylene can be described by first-order kinetics. Uptake of ethylene into the body is low due to its low solubility in blood. For rats it is estimated that approximately 15–17% of inhaled ethylene reaches the alveolar blood. In humans, it is estimated that approximately 21% of inhaled ethylene reaches the alveolar blood using a physiological toxicokinetic model which is similar to values obtained for rats. Inhalation of ethylene in human volunteers at atmospheric concentrations of up to 50 ppm by gas uptake in a closed spirometer system indicates that at an alveolar ventilation rate of 150 L/h, approximately 5.6% of inhaled ethylene reaches the alveolar blood with the majority, 94.4%, being exhaled again without becoming systemically available via the blood system. At steady state the estimated alveolar retention in humans is approximately 2–3%. Due to its low blood/gas solubility, ethylene is rapidly excreted and does not appear to accumulate in the body. Ethylene from both endogenous and exogenous sources is metabolized to ethylene oxide *in vivo* in rats, mice and humans. Studies in healthy volunteers suggest that approximately 2–3% of ethylene absorbed is metabolized to ethylene oxide, whereas up to 98% of ethylene is exhaled unchanged. The data also suggest that the metabolism of ethylene can be stimulated by an inducer of the mixed-function oxidase system.

Ethylene has low acute toxicity via the inhalation route of exposure in mice. There is some acute hazard of dermal and ocular frost burns and of flammability posed by the compressed gas. In a subchronic inhalation study with Sprague-Dawley rats, there were no toxic effects at concentrations up to and including 10 000 ppm, the highest dose tested. In a chronic toxicity/oncogenicity inhalation study with Fischer 344 rats, no significant treatment-related findings or evidence of oncogenicity were observed at ethylene

concentrations up to and including 3000 ppm, the highest dose tested. The weight of evidence suggests that ethylene is not genotoxic. There is inadequate evidence in humans and experimental animals for carcinogenicity of ethylene. Overall, ethylene is not classifiable as to its carcinogenicity to humans (International Agency for Research on Cancer (IARC) classification - Group 3). Ethylene is not listed as a carcinogen by the National Toxicology Program (NTP) or Occupational Safety and Health Association (OSHA).

The toxicological concerns regarding ethylene are related primarily to its metabolites, specifically the initial metabolite, ethylene oxide. Ethylene oxide is a direct alkylating agent that is genotoxic in numerous in vitro and in vivo test systems and is carcinogenic in mice and rats. Positive results have been obtained using the mouse lung tumour bioassay (570 ppm) and the standard 2-year bioassays in mice and rats at concentrations of 100 ppm. Based on these findings, ethylene oxide is classified as carcinogenic to humans by IARC (IARC classification - Group 1) and NTP (*Report on Carcinogens*, 9th edition “known carcinogen”). However, published literature indicates that exposures to 1000 and 40 ppm ethylene in closed inhalation chambers are equivalent to ethylene oxide exposures of 5.6 and 1 ppm, respectively, in rats. When exposure data was combined with previously obtained rat tumour induction data for ethylene oxide, extrapolation of the tumour data to the highest possible ethylene oxide equivalent, 5.6 ppm, indicated that high ethylene exposures would not result in tumour incidence more than 2% above the tumour background level. It was concluded that the body burden of ethylene oxide resulting from such low ethylene oxide exposures (i.e., 5.6 ppm) is too small to lead to a significant increase in tumours in ethylene exposed rats. Published literature also indicates that above concentrations of approximately 1000 ppm ethylene, the V_{\max} for ethylene is reached, thus, higher exposures would not yield greater conversion of ethylene to ethylene oxide. Published literature suggest that it would be difficult to obtain statistically significant positive tumour results for ethylene regardless of the dose. In humans, using a physiological model, predicted blood levels resulting from one 8-h exposure to 1 ppm ethylene oxide would be equivalent ethylene oxide levels expected following an 8-h exposure to 45 ppm ethylene assuming bioavailability of 100% for the metabolically formed ethylene oxide (there is some evidence that at low ethylene exposure concentrations the bioavailability of metabolically formed ethylene oxide may be 100%). Based on measurements of haemoglobin adduct levels in humans exposed to up to 5 ppm ethylene, it is estimated that an average of 2–3% of absorbed ethylene is metabolized to ethylene oxide. The current threshold for ethylene oxide of 1 ppm [current OSHA standard for ethylene oxide, i.e., 8-h time-weighted average (TWA) per 40-h work week] is toxicologically equivalent to an ethylene concentration of 37 ppm. Published literature indicates that long-term human occupational exposure to low airborne concentration of ethylene oxide, at or below current occupational exposure limits of 1 ppm (1.83 mg/m³) would not produce unacceptable increased genotoxic or carcinogenic risk.

Based on these findings and on the proposed conditions of use for ethylene (the ethylene concentration will be a maximum of 4 ppm until the end of the storage period), it is unlikely that ethylene oxide concentrations would reach levels that would produce unacceptable genotoxic or carcinogenic risks.

There is sufficient information from published literature to make a risk assessment for the proposed use of ethylene. Based on information from published literature, ethylene has low toxicity concerns and has been used extensively as an anaesthetic with little concomitant toxicity. Based on the proposed low levels of ethylene exposure, the low absorption rate for ethylene and the low conversion rate of ethylene to ethylene oxide, it is unlikely that ethylene oxide levels would reach unacceptable levels (i.e., >1.0 ppm). It can be concluded that ethylene will be nontoxic to humans under the conditions of use as a plant growth regulator for suppression of sprout growth on stored potatoes, provided that it is used as indicated on the product label; therefore, under the proposed conditions of use as indicated on the product label, it is unlikely that ethylene will present a risk.

3.2 Determination of acceptable daily intake

As indicated by the Health Protection Branch of Health Canada in the “Health and Safety Status Report” for ethylene (May 1994), an acceptable daily intake (ADI) is not required for ethylene, since it is a naturally occurring chemical produced by fruits and vegetables, including potatoes, during senescence. Ethylene is also a naturally occurring endogenous chemical in humans and laboratory animals and has been identified in the air exhaled by unexposed rats and humans. Potential ethylene metabolites have also been shown to occur naturally. Analytical data for these metabolites in treated potatoes showed that residue levels were either nondetectable or were at levels similar to any measurable residues found in controls.

3.3 Acute reference dose

An acute reference dose (ARfD) was not established, since ethylene was considered unlikely to present an acute hazard. The available literature suggests that there are no significant treatment-related findings to indicate a concern in acute dietary risk assessment. The potential risks to humans from exposure to ethylene are considered negligible due to low toxicity concerns and the widespread use of ethylene as an anaesthetic with little concomitant toxicity.

3.4 Toxicology end-point selection—occupational and bystander risk assessment

The primary route of exposure is inhalation. Ethylene has low acute toxicity via the inhalation route. Ethylene is considered a simple asphyxiant. In a subchronic inhalation study from the published literature, there were no toxic effects in Sprague-Dawley rats at concentrations up to and including 10 000 ppm, the highest dose tested. In a published chronic toxicity/oncogenicity inhalation study with Fischer 344 rats, no significant treatment-related findings or evidence of oncogenicity were observed at ethylene

concentrations up to and including 3000 ppm, the highest dose tested. Contact with ethylene as a compressed gas can cause dermal and ocular frost burns and present a hazard due to its flammability. Potential for this type of exposure can be mitigated through labelling. This was considered to be the most appropriate regulatory approach for this active ingredient and a qualitative assessment of exposure and risk for the proposed use of ethylene was conducted.

3.5 Impact on human and animal health arising from exposure to the active substance or to its impurities

3.5.1 Operator exposure assessment

Application to stored potatoes

Eco Sprout Guard consists of compressed ethylene gas contained in pressurized cylinders of varying concentrations (ranging from 2 to 100% ethylene), the balance being made up with nitrogen. Eco Sprout Guard would be applied by releasing the gas in the ventilation system of the potato storage facility at a specific rate up to 4 ppm for the duration of the storage period. The proposed label indicates that for best results application must begin at 1–7 days after the potatoes are harvested and continue until 1–7 days before processing. Typically storage operators would have gas cylinders containing concentrations of ethylene to be used. The concentration in the storage facility would be determined by the delivery rate and the percent concentration of ethylene in Eco Sprout Guard. The concentration of ethylene in the storage building would be monitored, continuously and remotely, to ensure that it remains near the target level throughout the storage period. Typically, the ethylene gas delivery system uses programmable controls to operate valves in response to ventilation conditions in the building. The system is self contained and requires human intervention to review and adjust parameters, to connect or disconnect cylinders to replace empty ones or in the event of a leak in the system.

Operator exposure

Potential occupational exposure to ethylene may occur when entering the storage building or its ventilation duct work (e.g., for repair) during application of ethylene or when standing near the ventilation exhaust. The primary route of exposure would be inhalation.

Ethylene is a naturally occurring gaseous chemical produced by both plants and animals. It has had a long history of use as a clinical anaesthetic (anaesthesia is obtained with exposure to concentrations of 80–90% in oxygen) with little concomitant toxicity. It is generally recognized as safe (GRAS) in the U.S. No exposure limits have been established for ethylene by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). The ACGIH classifies ethylene as a “simple asphyxiant.” Respiratory protection is not normally required for simple asphyxiants except in emergency or planned entry into unknown concentration or in areas of oxygen deficiency. In a published subchronic inhalation study with Sprague-Dawley rats, there were no toxic effects at concentrations up to and including 10 000 ppm, the highest dose tested. A 2-year chronic rat inhalation study from the published literature showed no effects in rats

exposed to 3000 ppm ethylene (6 h/day, 5 days/week). Based on this, it is concluded that the potential risk of workers from exposure to ethylene via inhalation, when used under the proposed conditions, is considered negligible.

Potential exposure to high concentrations of ethylene may occur in the event of a leak in an enclosed space. The proposed label includes precautionary statements regarding proper handling of cylinders and gas release system to avoid leaks; as well, the registrant would provide the user with access to information on proper equipment to use for releasing and monitoring ethylene gas. Respiratory protection for entry into an area of unknown ethylene concentration is recommended on the draft label. These precautionary statements are considered adequate.

Handling cylinders of compressed gas or any equipment under pressure represents a hazard due to its flammability and a potential for acute dermal or ocular exposure to the liquefied gas (i.e., it may cause frost burns if in contact with skin or eyes). This risk can be adequately mitigated with use of appropriate protective equipment; long sleeves, long pants, goggles or faceshield and appropriate gloves are considered adequate.

3.5.2 Bystanders

Based on the nature of the proposed use pattern of Eco Sprout Guard, there would be negligible potential for exposure of bystanders.

3.5.3 Workers

Workers may enter a storage area (e.g., for potato inspection) during or after treatment with ethylene before ventilation is complete (see section 3.5.1 for an assessment of worker potential exposure).

4.0 Residues

No residue data were submitted with this petition. However, previously submitted data and information in support of a former petition to register use of ethylene as a potato sprout inhibitor were summarized by the Health Protection Branch of Health Canada in May 1994 in the “Health and Safety Status Report” for ethylene. Information excerpted from this report is presented in this chapter.

Data provided indicate that the metabolism of ethylene, while not specifically elucidated in potatoes, is similar and probably identical to those metabolic pathways determined for ethylene metabolism in many plants. Potato tubers, as senescent tissues, exhibit low basal metabolic rates such that ethylene is metabolized very slowly, if at all. Endogenous concentrations of ethylene range between 0.0007–0.15 ppm for nonsprouting tubers and 0.1–3 ppm for sprouted tubers. These low concentrations of ethylene, combined with the low diffusion rates suggest that low concentrations of ethylene metabolites would be expected in stored tubers.

Ethylene and its potential metabolites were not identified in treated potatoes at levels exceeding those found in control potatoes, and therefore, animal metabolism and livestock feeding studies were not considered necessary for evaluation.

Residue data was provided for potatoes treated with 4 ppm ethylene for up to 150 days of storage. Residues of chloroethanol, dichloroethane, bromoethanol, ethylene oxide, and ethylene glycol (including its glucoside) residues were in total less than 0.1 ppm. Residues for the metabolite of greatest toxicological concern, ethylene oxide, were <2 ppm (the lower limit of quantitation (LLQ) of the analytical method employed). In addition, the processing or cooking of tubers is expected to result in a reduction of volatile residues (ethylene oxide) by up to 90%. This dissipation of residues would occur by diffusion out of potato tissues during processing of the tubers and by heat-assisted volatilization during cooking.

The partition coefficient for ethylene into potato tuber tissue is very low (0.207), indicating that there is little if any metabolism, compartmentalization of ¹⁴C-ethylene by potato tubers or both. Typical soil atmospheres contain about 10 ppm endogenous ethylene levels that can increase as the moisture status of the soil increases. This indicates that developing potato tubers, which are metabolically active, might be expected to metabolize and bioaccumulate ethylene residues. This level of background exposure is 2.5 times greater than that proposed for supplementation of ambient storage bin atmospheres. No residues of ethylene metabolites (after correction for some measurable residues of ethylene glycol and its glucoside) were determined above LLQs in mature tubers for any treated potato tubers in the 1993 and 1994 research trial residue studies.

Evidence was presented that elucidated the impermeability of ethylene into potato tubers. Potato tubers have a high resistance to diffusion because the periderm of the tuber presents a barrier to gaseous diffusion and the bulk of the diffusion occurs through a very small area of the tuber, up to 2% of its volume. This condition effectively blocks movement of exogenous ethylene into the tuber (even against a concentration gradient) thereby maintaining internal concentrations of ethylene in the tuber at endogenous levels.

Processing studies were not performed for ethylene-treated potatoes. However, the processing of treated tubers into french fries, powdered potatoes, potato flour or cooking of raw potato tubers would reduce the residue of most concern, ethylene oxide, if it were present at levels above background. Ethylene oxide is a gas at room temperature and a liquid below 12EC. It would be expected to volatilize out of potatoes during cooking.

Based on the data submitted, residues in potatoes treated according to the proposed label directions will not result in residues of ethylene or its probable major metabolites above levels found in untreated potatoes. Therefore, no dietary risk assessment is considered necessary, and no MRLs are proposed.

5.0 Fate and behaviour in the environment

5.1 Physical and chemical properties relevant to the environment

The physicochemical properties of ethylene, summarized in Table 5.1, are based on a review conducted by the Laboratory Services Subdivision and other information gathered from various sources. Active ingredient purity was >98.5% in the reviewed studies.

Table 5.1 Physical and chemical properties relevant to the environment

Property	Value	Comments
Water solubility	22.6 mL/100 mL at 0EC; 12.2 mL/100 mL at 20EC	Sparingly soluble
Vapour pressure	4100 kPa at 0EC; 1063 kPa at 50EC	Product is a gas
log K_{ow} (25EC)	1.16	Bioaccumulation is not expected
Dissociation constant (pKa at 20EC)	Not applicable	No dissociable groups present in the active ingredient (a.i.)
UV / visible spectrum	Not expected to absorb UV at wavelength >300 nm	Photolysis is not expected to be route of dissipation in the environment

Summary of environmental chemistry and fate studies

No data were submitted or requested on the environmental fate of ethylene because this gas occurs naturally in the environment and the contribution from the proposed use will not be significant.

Expected environmental concentrations

Ethylene use in storage will only impact the expected environmental concentrations (EEC) of ethylene in the atmosphere; however, the contribution of ethylene from the proposed use site to atmospheric concentrations is considered to be negligible.

It is estimated that 89% of natural and anthropogenically produced ethylene gas is destroyed in the troposphere by OH⁻ radicals, and 8% is destroyed in reactions with ozone. Approximately 3% is transported into the stratosphere. Estimated lifetime in the atmosphere is approximately 2–4 days.

6.0 Effects on non-target species

No data were submitted or requested on effects to nontarget organisms because the contributions from the proposed use will not be significant. Adverse effects on nontarget organisms from the proposed use of ethylene, therefore, are not expected.

7.0 Efficacy

7.1 Effectiveness

7.1.1 Intended use

Eco Sprout Guard EP is intended for use on “Russet Burbank” potatoes in commercial storage facilities to inhibit sprout growth.

7.1.2 Mode of action

Ethylene is a plant growth regulator. In potatoes, ethylene has been documented to shorten the post-harvest rest period, resulting in earlier sprouting but inhibiting the elongation of sprouts by reducing apical dominance. Ethylene also enhances the abscission of sprouts.

7.1.3 Crops

Eco Sprout Guard EP is intended for use on stored “Russet Burbank” potatoes for processing.

7.1.4 Effectiveness against sprouting

Laboratory and commercial scale trials were conducted in which the efficacy of Eco Sprout Guard EP was assessed for the inhibition of sprouting in “Russet Burbank” processing potato tubers. In laboratory trials conducted from 1991–1992 to 1995–1996, Eco Sprout Guard EP was applied to tubers in barrels or steel cabinets to abruptly raise the concentration to 4 ppm once tubers had been permitted to cure (suberize) and cool to the final storage temperature of 9°C, about 8 weeks after the beginning of storage. A commercial standard treatment of chlorpropham (CIPC) was applied to tubers (dipped in 1% emulsion) in each trial.

No sprouting was observed in the CIPC treatment. In the ethylene treatment, the weight of large sprouts (>5 mm) was minimal or absent and ranged from 0 to 0.01 and from 0 to 0.5 g·kg⁻¹ tuber fresh weight at 20 and 25 weeks after the initiation of application, respectively. In contrast, large sprout weight in the untreated control at 20 and 25 weeks ranged from 2.2 to 17.4, and from 8.5 to 38.5 g·kg⁻¹ tuber fresh weight, respectively.

Sprout length increased over time but was always less for ethylene-treated tubers than untreated control tubers. Sprout length averaged 9 mm after 25 weeks of ethylene treatment whereas that in the untreated control averaged 204 mm.

Ethylene often increased number of small sprouts (2–5 mm) relative to the untreated control. At the biochemical and cellular level, continual ethylene exposure may have terminated rest (dormancy) in tuber eyes, possibly leading to an increase in sprout initiation while preventing excessive growth of these sprouts through the inhibition of cell differentiation and elongation. The force required to remove sprouts on ethylene treated potatoes was quantitatively assessed in the 1993–1994 trial and was determined to be significantly less than on untreated tubers.

In a laboratory trial conducted in 1997–1998, ethylene applied in accordance with the proposed application method resulted in sprouts that were less than 5 mm long at 33 weeks after the beginning of treatment. No sprouting was observed in the CIPC control treatment.

In commercial-scale trials conducted from 1992–1993 to 1994–1995, ethylene was applied to potato tubers to abruptly raise the ethylene concentration in the storage building to 4 ppm once tubers had been permitted to cure and cool to the final storage temperature of 9°C. In each trial, a commercial standard treatment of CIPC was applied once to cured tubers in a neighbouring storage building as an aerosol (Stanchem Sprout Nip 840). Ethylene reduced sprout number, sprout weight and sprout length. In 1992–1993, the longest sprout observed after 4 months of ethylene treatment was 2 mm, and total sprout weight averaged less than 0.01 g per tuber. No sprouting was observed in the CIPC treatment in this trial. In the trial conducted in 1993–1994, ethylene-treated tubers had higher sprout weight and sprout number than CIPC-treated tubers up until 22 weeks of storage. After this time, CIPC-treated tubers had large increases in sprout length and weight, such that by week 29, CIPC-treated tubers had about five times the sprout weight that ethylene-treated tubers had. CIPC residues are known to gradually decline over time, such that retreatment is often required to maintain sprout inhibition following 4–6 months of storage. In 1994–1995, it was stated in the trial report that a similar degree of sprout control was achieved with ethylene as in the previous 2 years and that sprout control was less than that achieved with CIPC. In the latter two trials, some sprouting was observed in CIPC treatment along the wall of the storage building, where it was likely CIPC did not reach the tubers. Ethylene is a lighter gas than CIPC applied as an aerosol, and therefore, ethylene is distributed more evenly throughout the storage pile than CIPC. The percentage of tubers with internal sprouts was lower for the ethylene treatment (0.01–0.05%) than for the CIPC treatment (0.5–0.7%).

In an additional commercial-scale trial conducted in 1998–1999, the degree of sprout inhibition was observed to be greater for the treatment of ethylene, applied in accordance with the proposed method, than for the CIPC treatment after 6 months of storage probably due to decreasing CIPC residues on tubers. At 6 months after the beginning of storage, about 17 and 48% of tubers treated with ethylene and CIPC had at least one sprout,

respectively. By the final removal at 8 months, 37 and 56% of tubers treated with ethylene and CIPC, respectively, had at least one sprout. After 6 months of ethylene treatment, weight of small and large sprouts each averaged less than 1 g in tuber samples of approximately 35 kg, whereas the weight of small and large sprouts in CIPC-treated tubers averaged 3 and 7 g in similar-sized samples. After 8 months of ethylene treatment, the mean weight of small and large sprouts was about 17 and 42 g per 35 kg sample, respectively, whereas the mean weight of small and large sprouts of tubers treated with CIPC averaged 16 and 167 g, respectively. The mean maximum sprout length observed in ethylene-treated tubers was 6.5 and 27.5 mm at 6 and 8 months of storage, respectively, much shorter than the 45 and 122 mm observed for the CIPC treatment at these two evaluation times.

In each of the commercial trials, sprouts of ethylene-treated tubers were typically stunted, often branched and very brittle, such that these club-shaped sprouts easily fell off when the tubers were removed from storage.

7.2 Undesirable or unintended side effects on treated plant products

Potato tuber fry colour, as measured on an Agtron reflectance colorimeter (range of 0 = black to 100 = white), was assessed in the same laboratory trials in which efficacy was evaluated. In trials conducted from 1991–1992 to 1995–1996, fry colour generally improved (higher Agtron scale value) with storage time for all treatments. Tubers treated daily with 4 ppm ethylene were usually darker upon frying than either the untreated control or the CIPC treatment, which was related to higher reducing sugar levels in ethylene-treated tubers. At the 25-week evaluation date, relative fry colour among treatments was variable over years. Fry colour of ethylene-treated tubers was darker than untreated control tubers in two trials and darker than CIPC-treated tubers in three trials, was similar to that of CIPC-treated tubers in one trial and was lighter than CIPC-treated tubers in one trial. When averaged over the 5 years, ethylene-treated tubers had a lower Agtron value (by 7–10 points) than CIPC-treated tubers when assessed from 5 to 25 weeks. In the trial conducted in 1997–1998, ethylene was applied in accordance with the proposed application method to attain a maximum ethylene concentration of 4 ppm in the storage facility. The treatment evaluated in earlier trials was included for comparison along with a CIPC control. Fry colour of tubers treated with ethylene according to the proposed application method was 6–7 Agtron units darker than CIPC-treated potatoes from 18 to 33 weeks after the beginning of storage. In contrast, potato tubers treated with ethylene beginning at the end of the cooling period resulted in fry colour that was 19–25 Agtron units darker than that treated with CIPC. In an additional trial conducted in 1996–1997, ethylene applied in accordance with the proposed application method resulted in fry colour that was 15–22 Agtron units higher (lighter) than where ethylene had been applied at the end of the cooling period.

Fry colour was assessed in the same commercial-scale trials in which efficacy was evaluated. Fry colour of potato tubers randomly selected from the storage pile was assessed weekly in each of the trials conducted in 1992–1993, 1993–1994 and

1994–1995. Fry colour was generally darker in ethylene-treated tubers than in CIPC-treated tubers in all 3 years, regardless of when data were collected. Unlike the laboratory trials conducted from 1991–1992 until 1995–1996, fry colour did not improve over storage time for either of these treatments. Over the 26 weeks following the initiation of ethylene treatment, U.S. Department of Agriculture fry colour grade ratings (range of 1=light to 7=dark) for ethylene- and CIPC-treated tubers were 3.0 and 2.6 in 1992–1993, 3.4 and 2.8 in 1993–1994, and 2.5 and 1.7 in 1994–1995, respectively.

In the commercial-scale trial conducted in 1998–1999, potato tubers treated with ethylene applied in accordance with the proposed application method resulted in darker fry colour than CIPC after 3 and 6 months of storage. After 3 and 6 months of storage, the fry colour of tubers treated with ethylene were, respectively, 5 and 6 Agtron points lower on average than tubers treated with CIPC. Fry colour of ethylene-treated tubers and CIPC-treated tubers were similar after 8 months of storage.

7.3 Observations on undesirable or unintended side effects

Eco Sprout Guard EP is proposed for post-harvest use only on stored “Russet Burbank” potato tubers for processing in closed-system commercial storage facilities. It would not be expected to impact other crops. It would not be used on or near seed potatoes.

7.4 Economics

In 1998–1999, 4 292 000 t of potatoes were produced in Canada on 156 000 ha. Since 1992–1993, potato production has increased by 2–3% per year. In 1998, 620 000 t of potatoes were exported, mainly to the U.S. In that year, 30% of fresh exports were seed potatoes, and 70% were table stock potatoes and potatoes for processing. Approximately 50% of all potatoes grown in Canada are processed, much of which is exported as frozen french fries. In 1998, 483 436 t of frozen french fries valued at \$461 million were exported, mainly to the U.S., but also to more than 90 countries worldwide. Between 1995 and 1998, the quantity and value of exported frozen french fries more than doubled. The importance of processed potato products to the Canadian economy is expected to continue to increase.

7.5 Sustainability

7.5.1 Survey of alternatives

7.5.1.1 Nonchemical control practices

Storage at very low temperatures (3 or 4°C) may be used to delay sprouting of potato tubers; however, these temperatures may induce high levels of reducing sugars, thereby resulting in fry colour of the processed product that is too dark to command top grades and prices.

7.5.1.2 Chemical control practices

Products containing maleic hydrazide or chlorpropham, listed in Table 7.5, are registered for control of sprouting in potatoes. There are two types of chlorpropham products: those that are applied as aerosols in the ventilation system of the potato storage building and those that are applied as emulsions to potatoes in the packing line. Products of the latter type are not typically used for processing potatoes and are not shown in Table 7.5.

Table 7.5 Alternative products for control of sprouting of stored processing potatoes

Active ingredient	End-use products	Mode of action	Application timing	Application rate
Maleic hydrazide	Royal MH 60SG (Reg. No. 18143)	Inhibits cell division	Applied in the field between 2–3 weeks past full bloom and 2 weeks before expected date of topkill or first frost, and when tubers are at least 4–5 cm in diameter	3.4 kg a.i./ha
Chlorpropham	Sprout Nip 840 (Reg. No. 18833)	Inhibits cell division	After harvesting, potatoes are allowed to cure (suberize) for at least 2 weeks before application	Sufficient product applied to achieve deposit of 6–12 ppm on potatoes
	Decco 273 Aerosol Potato Sprout Inhibitor (Reg. No. 24007)			For <4 months storage: 1 kg a.i./60 t potatoes; For 4–6 months storage: 2 kg a.i./50 t potatoes
	Clean Crop Spud-Nic Aerosol Grade (Reg. No. 24691)			For 3 months storage: 1.5–2 kg a.i./100 t potatoes; For 4–6 months storage: 3–3.75 kg a.i./100 t potatoes
	Ag-Services Potato Sprout Inhibitor (Fogging Grade) (Reg. No. 11848)			For 3 months storage: 1.5–2 kg a.i./100 t potatoes; For 4–6 months storage: 3–3.75 kg a.i./100 t potatoes
	Ag-Services 750A Potato Sprout Inhibitor (Fogging Grade) (Reg. No. 25834)			For 3 months storage: 1.5–2 kg a.i./100 t potatoes; For 4–6 months storage: 3–3.75 kg a.i./100 t potatoes

7.6 Conclusions

7.6.1 Summary

Data generated in laboratory and commercial-scale trials demonstrated that Eco Sprout Guard EP, when applied in accordance with the proposed method, can be expected to effectively inhibit sprouting of stored “Russet Burbank” processing potatoes while having minimal impact on processed product quality, such as fry colour. The accepted uses summarized in Table 7.6 are based on the value assessment.

Table 7.6 Summary of accepted use for Eco Sprout Guard EP

Crop	Potatoes (<i>Solanum tuberosum</i>)
Cultivar	Russet Burbank (for processing only)
Application timing	Throughout the storage period (up to 10 months)
Frequency of application	Daily during ventilation cycles
Application method	Applied from a pressurized gas cylinder into the ventilation airstream of the storage building to attain an ethylene concentration of up to 4 ppm.
Pest controlled	Sprouting

8.0 Toxic Substances Management Policy

Ethylene occurs naturally in the environment. The contribution from this use will not be significant. The technical grade ethylene does not contain any impurities or microcontaminants known to be Toxic Substances Management Policy (TSMP) Track-1 substances. The end-use product, Eco Sprout Guard EP does not contain any U.S. Environmental Protection Agency List 1 formulants or formulants known to be TSMP Track-1 substances.

9.0 Proposed regulatory decision

The Pest Management Regulatory Agency (PMRA) has carried out an assessment of available information in accordance with Section 9 of the Pest Control Products (PCP) Regulations and has found it sufficient, pursuant to Section 18.b, to allow a determination of the safety, merit, and value of Eco Sprout Guard TGAI and Eco Sprout Guard EP, proposed for registration by McCain Foods Ltd. The PMRA has concluded that the use of Eco Sprout Guard TGAI and Eco Sprout Guard EP in accordance with the label has merit and value consistent with Section 18.c of the PCP Regulations and does not entail an unacceptable risk of harm pursuant to Section 18.d. Therefore, based on the considerations outlined above, the use of Eco Sprout Guard TGAI and Eco Sprout Guard EP for the control of sprouting on stored “Russet Burbank” potatoes for processing is proposed for full registration, pursuant to Section 13 of the PCP Regulations.

The PMRA will accept written comments on this proposal up to 45 days from the date of publication of this document to allow interested parties an opportunity to provide input into the proposed registration decision for this product.

List of abbreviations

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
a.i.	active ingredient
ADI	acceptable daily intake
ARfD	acute reference dose
bw	body weight
CIPC	chlorpropham
d	day(s)
DNA	deoxyribonucleic acid
EEC	expected environmental concentration
EP	end-use product
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
g	gram(s)
GC	gas chromatography
GRAS	generally recognized as safe
h	hour(s)
ha	hectare(s)
IARC	International Agency for Research on Cancer
K_{ow}	<i>n</i> -octanol/water partition coefficient
kg	kilogram(s)
kPa	kilo-Pascal(s)
L	litre(s)
LLQ	lower limit of quantitation
m	metre(s)
mL	millilitre(s)
mm	millimetre(s)
nm	nanometre(s)
nmol	nanomoles(s)
NTP	National Toxicology Program
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PMRA	Pest Management Regulatory Agency
PRDD	proposed regulatory decision document
ppm	parts per million
t	tonnes
TGAI	technical grade active ingredient
TS	test substance
TSMP	Toxic Substances Management Policy
TWA	time-weighted average
UV	ultraviolet
FL	microlitre



Regulatory Decision Document

RDD2001-07

Ethylene Eco Sprout Guard

The active ingredient ethylene, as Eco Sprout Guard TGAI, and the associated end-use product Eco Sprout Guard EP containing 2–100% ethylene in compressed gas cylinders for the control of sprouting in stored “Russet Burbank” processing potatoes, are eligible for full registration under Section 13 of the Pest Control Products Regulations.

This Decision Document outlines this stage of the Pest Management Regulatory Agency’s regulatory decision-making process concerning the use of ethylene and the end-use product Eco Sprout Guard EP for the control of sprouting in stored “Russet Burbank” processing potatoes.

(publié aussi en français)

December 28, 2001

This document is published by the Submission Coordination and Documentation Division, Pest Management Regulatory Agency. For further information, please contact:

**Publications Coordinator
Pest Management Regulatory Agency
Health Canada
2720 Riverside Drive
A.L. 6605C
Ottawa, Ontario
K1A 0K9**

Internet: pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/
**Information Service:
1-800-267-6315 or (613) 736-3799
Facsimile: (613) 736-3798**



ISBN: 0-662-31524-3

Catalogue number: H113-6/2001-7E-IN

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Public Works and Government Services
Canada 2001

All rights reserved. No part of this information (publication or product) may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, or stored in a retrieval system, without prior written permission of the Minister of Public Works and Government Services Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.

1.0 Introduction

This Decision Document outlines the Pest Management Regulatory Agency's (PMRA) regulatory decision-making process concerning the use of Eco Sprout Guard EP containing ethylene, for the control of sprouting in stored "Russet Burbank" processing potatoes.

2.0 Background

The PMRA carried out an assessment of available information in accordance with Section 9 of the Pest Control Products (PCP) Regulations. The assessment found that there was sufficient information, pursuant to Section 18.b, to allow a determination of the safety, merit, and value of ethylene and the end-use product Eco Sprout Guard EP marketed by McCain Foods Ltd. The PMRA concluded that the use of Eco Sprout Guard EP in accordance with the label accompanying the product has merit and value consistent with Section 18.c of the PCP Regulations and does not entail an unacceptable risk of harm under Section 18.d.

These products were proposed for registration in Proposed Regulatory Decision Document [PRDD2001-04](#). No comments were received by the PMRA concerning [PRDD2001-04](#).

3.0 Regulatory Decision

Based on the considerations outlined above, ethylene and the associated end-use product Eco Sprout Guard EP, for the control of sprouting in stored "Russet Burbank" processing potatoes, are eligible for full registration, pursuant to Section 13 of the PCP Regulations.