

令和6年度 成績概要書

課題コード(研究区分): 1101-119121 (戦略研究)

1. 研究課題名と成果の要約

1) 研究成果名: 葉菜類ボーレコールの冬季無加温栽培法と加工・貯蔵特性

(研究課題名: 近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築

2-3. 新規道産野菜の加工流通技術の開発)

2) キーワード: ボーレコール、葉菜類、冬季無加温栽培、高糖度、雪中貯蔵

3) 成果の要約: ボーレコールの冬季無加温栽培では9月上旬定植で12月下旬まで収量2t/10aを得られる。収穫前2週間の最低気温の平均を1℃以下に管理することで上位葉Brix糖度12%以上を得られる。収穫後の雪中貯蔵により42日間品質を維持可能である。カット及びペースト加工品は夏季栽培より甘みが強く良食味であった。

2. 研究機関名

1) 代表機関・部・グループ・担当者名: 上川農業試験場・研究部・生産技術グループ・研究主査 野田智昭

2) 共同研究機関(協力機関): 中央農業試験場・加工利用部・農産品質グループ(食品加工研究センター・食品開発部・食品開発グループ、(株)せき、(株)カネカ北海道、ベジヨー・ジャパン(株)、北海道上川総合振興局、北海道コカ・コーラボトリング(株))

3. 研究期間: 令和2年度～6年度 (2020～2024年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

ケールの一種であるボーレコールは低温遭遇により糖度が高くなり、良食味なためレストランなどの実需者からも高く評価されている。しかし本道において冬季無加温による栽培法は確立されておらず、収穫期間は短いと想定されることから、出荷期間の延長技術が求められる。また、生産物を通年供給するには高品質な冷凍加工食品の開発も求められる。

2) 研究の目的

良食味なボーレコールの冬季無加温栽培技術と保存法の開発により長期安定供給を可能にするとともに、その品質的優位性を示す。

5. 研究内容

1) ボーレコールの冬季栽培技術の検討(R2～6年度)

・ねらい: 冬季無加温栽培での定植時期およびハウス内温度管理と収量、品質の関係を明らかにする。

・試験項目等: 試験場所: 上川農業試験場、外張り二層十内張ハウス。供試材料: ボーレコール「ウィンターボー」。育苗: 約3週間雨よけハウス、定植時期: 2水準(9月上旬、中旬)。ハウス管理: 2水準、普通管理(目標ハウス内温度25℃で側窓など開閉)、低温管理(10月下旬～根雪側窓開放、以降側窓全閉、内張開放)。不織布べた掛け: 12月上旬以降有無、栽植密度: 4688株/10a。葉数12～16を目安に収穫。調査項目: 気温、収量、Brix糖度。

なお、前作(トマトなど)の終了時期の関係から9月上旬を早限と考え定植時期を設定した。

2) ボーレコールの収穫後貯蔵技術の検討(R2～5年度)

・ねらい: 品質を長期間維持可能な収穫後の貯蔵管理について検討する。

・試験項目等: 前項低温管理で12月下旬に収穫した収穫物を直ちに使用。貯蔵方法: ポリエチレンフィルム(PE)包装庫内冷蔵(5℃)、無包装雪中貯蔵、PE包装雪中貯蔵。雪中貯蔵は保管中に貯蔵物が露出しない程度の十分な雪被りを確保した。調査項目: 貯蔵後調整重量、Brix糖度。

3) ボーレコールの一次加工品の品質評価(R2～4年度)

・ねらい: 冬季無加温栽培したボーレコール一次加工品の品質について明らかにし、夏季栽培加工品(5月下旬～6月上旬定植、7月上旬～中旬収穫)と比較する。

・試験項目等: 加工は協力機関に依頼し同社の慣行により加工した。収穫物を茎長の半分で分割し、上位葉はカット加工(一口大にカットしブランチング加工後冷凍)、下位葉はペースト加工(ブランチング後粉碎しペースト化後冷凍)に供した。加工後調査時まで加工を依頼した協力機関の冷凍倉庫(-18℃以下)で保管した。調査項目: Brix糖度、糖含量、緑色度、食味官能調査。

6. 研究成果

1) ①収量は9月上旬定植では11月上旬、9月中旬定植では11月下旬～12月上旬をピークに減少した(図1)。9月上旬定植はいずれの温度管理でも中旬定植に比べ収量が高かった。低温管理に対して普通管理で収量は同等以上に維持されたが、普通管理では1月以降低温による葉の脱落などが発生し、収量が大きく減少することがあった。9月上旬定植・低温管理では、12月下旬まで収量2t/10aを上回った。

②10月下旬からの低温管理で収穫物の糖度は増加した(データ略)。収穫前2週間のハウス内日最低気温と上位葉の糖度との関係から収穫前2週間の最低気温の平均が1℃以下でBrix糖度12%以上になると考えられた(図2)。

③12月上旬以降の不織布べた掛けは厳冬の葉の黄化脱落などの凍害による収量の低下を抑制する一方、糖度の上昇がやや抑制される傾向にあった(データ略)。

2) PE包装冷蔵は入庫後28日目以降に緑色度、黄化や傷みのある葉を除去した調製後収量が大きく低下した(図3)。一方、雪中貯蔵での温度は安定してほぼ0℃で推移し、PE包装の有無にかかわらず緑色度、調製後収量ともにほぼ低下せず、42日間にわたって貯蔵可能であった。ただし、無包装での雪中貯蔵の場合、雪の凍り付きで取り出し時に葉を傷めることがあった。各貯蔵法とも上位葉のBrix糖度はやや低下する場合もあったが、大きな変動はなかった(データ略)。

3) 冬季1月収穫・加工品はカット加工およびペースト加工のいずれも夏季栽培加工品より鮮やかな緑色を呈し、

甘みが強く食味も優った（表1）。ペースト加工品では夏季栽培加工品より繊維が残る食感がやや劣ったが、色の鮮やかさと甘みが優っており、良食味と評価された。

<具体的データ>

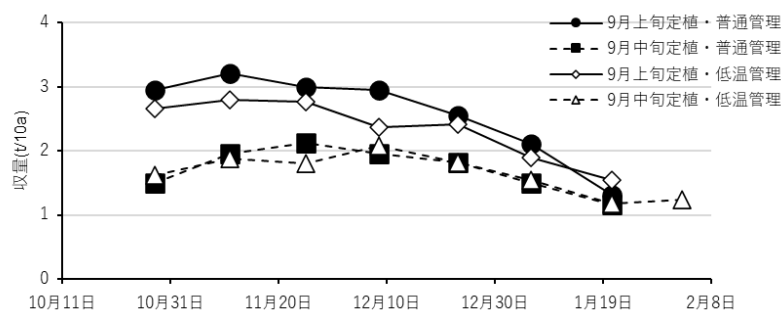


図1 定植時期およびハウス内温度管理が収量に及ぼす影響
(2020年度、2021年度2カ年平均)

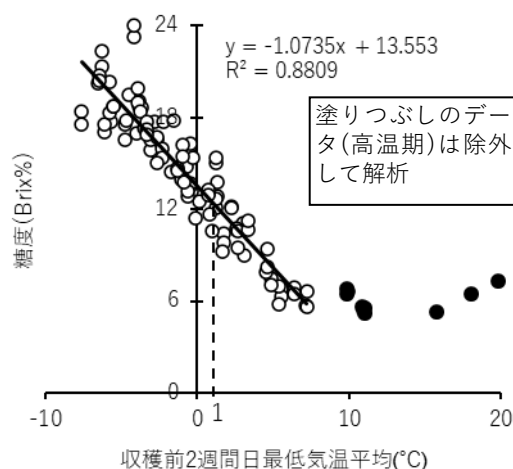


図2 収穫前2週間の最低気温平均と上位葉の糖度との関係(2020～2023年度4カ年)

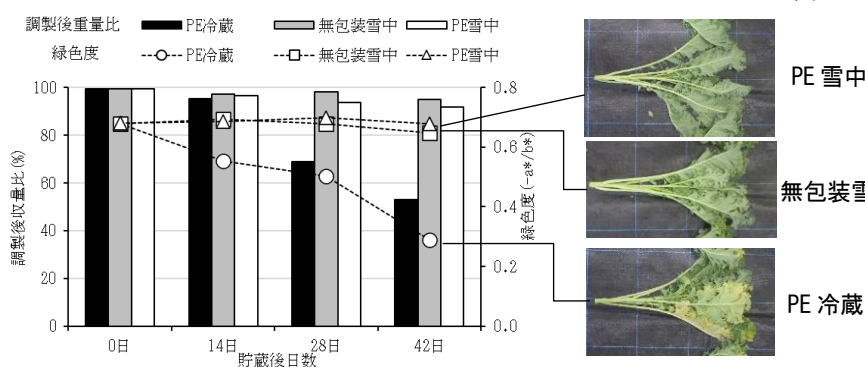


図3 貯蔵方法の違いが調製後収量比および緑色度の推移に及ぼす影響(2020年度～2022年度3カ年平均)

表1 収穫時期の違いが一次加工品の官能評価に及ぼす影響(2021年度)

加工方法	収穫・加工時期 ²	色味の鮮やかさ	甘みの強さ	食感の良さ ³	食味の良さ
カット	冬季(1月)	83.8	91.9	59.5	91.9
	夏季(7月)	16.2	8.1	40.5	8.1
	P値 ⁴	<0.001	<0.001	0.162	<0.001
ペースト	冬季(1月)	91.7	88.9	11.1	91.7
	夏季(7月)	8.3	11.1	88.9	8.3
	P値	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

カット、ペーストそれぞれで、各官能項目で夏季栽培品、冬季栽培品のいずれがより優れるかを判定し、そのパネルの割合を百分率で示した。(パネル37名)

²評価は各年1月(夏季収穫・加工・冷凍6ヶ月保管後、冬季収穫・加工・冷凍数日保管後)に実施。

³カット加工品では茎の硬さ、ペースト加工品では舌触りの良否を評価した。

⁴二点嗜好法(二項検定)による。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

・栽培マニュアルを作成し「葉菜類冬どり栽培マニュアル」に加えて、ボーレコールの栽培に活用する。

2) 残された問題とその対応：なし

8. 研究成果の発表等

高濱・古山(2022)北海道園芸研究談話会会報

高濱他(2022)園芸学研究 21(別2)

高濱・古山(2023)北海道園芸研究談話会会報