

確定日 令和3年8月18日

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	H301202	計画事業年度	H30 年度 ~ R2 年度	実績事業年度	H30 年度 ~ R2 年度		
課 題 名	いぶりがっこの効率的生産方法の確立と原料ダイコンの加工適性解明								
機関長名	大友 義一	担当(班)名	発酵食品グループ						
連 絡 先	018-888-2000	担当者名	佐々木 康子						
政策コード	4	政 策 名	秋田の魅力が際立つ人・もの交流拡大戦略						
施策コード	2	施 策 名	「食」がリードする秋田の活性化と誘客の推進						
指標コード	2	施策の方向性	食品製造業の競争力強化						
種 別	重点(事項名)	秋田独自の発酵技術を活用した新商品開発に関する研究					基盤		
	研究	○	開発		試験		調査		その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容									
1 研究の目的・概要 本研究は、いぶりがっこの効率的な生産方法の確立と原料ダイコンの加工適性解明を目的として行うものである。 (1) 燻し工程がダイコンの乾燥工程を兼ねているため、燻蒸香の強い商品が主流であったが、消費者嗜好の多様化に伴い、燻蒸香の弱い商品も求められるようになってきている。しかし、燻し時間を短縮しただけではダイコンの乾燥が不十分になってしまうことから、新規な製造方法の開発を行う。(2) 製造業者ごとに多様な配合で漬込が行われていることによる製品品質のバラツキの問題や、需要増に生産が追いつかないという状況もある。そこで、日持ち向上・漬込期間短縮・風味向上の全てを満たす効率的な漬込方法の開発を行う。(3) 農業試験場で開発中のいぶりがっこ用原料ダイコン新品種の普及のため、漬込試験と分析により加工適性の解明を行う。(4) いぶりがっこに含まれる機能性アミノ酸GABA含有量の分析を行うことで、いぶりがっこブランドの更なるイメージアップを図っていく。(5) 製造業者各社の製品の品質維持と特長把握のために、製品の成分分析および製造工程改善に関する支援を行う。									
2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化 近年、いぶりがっこへの注目が急速に高まり、首都圏への出荷は年々伸び続けている。これを追い風に、平成26年8月には秋田いぶりがっこ協同組合が、平成29年1月には秋田県いぶりがっこ振興協議会が設立された。秋田県いぶりがっこ振興協議会は、いぶりがっこの地理的表示(GI)登録を目的に設立された協議会であり、令和元年5月にいぶりがっこがGI登録された。GI登録により、いぶりがっこのブランド維持のための技術的支援の重要性はこれまで以上に増すものと考えられる。一方、製造業者においては、急増する需要に生産が追いつかないという慢性的在庫不足の状態が続いており、需要に対応できる効率的な生産技術の確立が求められている。また、農業試験場では、いぶりがっこ用原料ダイコンの品種改良が続けられており、「新秋田いぶりがっこまち」、「秋田いぶりがっこおぼこ」、「秋試交13号」(※2020年度新品種)等が開発されているが、新品種の普及にあたっては加工適性の評価が必須である。									
3 課題設定時の最終到達目標 ①研究の最終到達目標 1) 燻し工程の改良により、消費者嗜好に適合する燻蒸香の弱い商品を製造業者と連携して開発する。 2) 漬込工程の改良により、日持ち向上・風味向上を満たす漬込方法を製造業者と連携して開発する。 3) 原料ダイコンの品種毎の加工適性を明確にし、新品種の普及に繋げる。 4) 機能性アミノ酸GABAを高含有する食品であることなど、いぶりがっこの特長を明らかにして消費者への周知をはかる。 5) 成分分析により製品の特長を把握し、分析データを基に製造工程改善のための支援を行うことにより、製品の品質維持・向上に繋げる。 ②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 受益対象: いぶりがっこ製造企業、農家グループ、直売所、6次産業化事業者 受益者への貢献度: 製品の品質安定と生産量増加につながる研究課題であることから、貢献度は高い。									

※ 説明用の概略図を添付すること。

4 全体計画及び財源								(全体計画において		計画		実績)	
実施内容		到達目標	H30 年度	R1 年度	R2 年度	年度	年度	達成状況					
1) 効率的な漬込方法の開発		・従来法よりも燻し時間が短縮できる新規法を開発する。						・従来法よりも燻し時間が短縮できる新規法を開発した。新規法はマイルドいぶりがっこの製造に応用可能であった。					
2) ダイコン品種毎の加工適性評価		・品種別に最適なレシピを開発する。						・品種別：新秋田いぶりがまち、秋田いぶりがまち、秋試交13号、香漬の助(横手市山内地区主力品種)に最適なレシピを開発。					
3) マイルドいぶりがっこの開発		・燻しがマイルドな新しいタイプのいぶりがっこを開発する。						・1)の中課題と連携して、新規製造法を開発した。					
4) 機能性アミノ酸GABA生成メカニズムの解明		・各製造工程におけるGABAの挙動を解明する。 ・GABAを高生産する方法を開発する。						・各工程におけるGABA量の増減が分かった。 ・いぶりがっこのGABA量を増加させる方法を開発した。					
								合計					
計画予算額(千円)			1,500	1,200	1,000			3,700					
当初予算額(千円)			1,418	793	353			2,564					
財源内訳	一般財源		1,418	793	353			2,564					
	国費												
	その他												

5 研究成果の概要				
・成果の分類				
☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ ステップアップ研究における中間成果 ☒ 新技術 ☐ 新製品 ☐ 新品種 ☐ その他				
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容				
1) 生ダイコンを下漬(5%食塩)後に燻す新規製造法により、製造工程において律速工程となっていた燻し工程の日数を従来法(燻し工程:3日間)よりも1日短縮することができた。新規製造法は、燻しの表面色が薄いことが特徴であるため、新しいタイプのいぶりがっこ「マイルドいぶりがっこ」の製造方法として応用できることが分かった。また、下漬後に燻したダイコンは冷蔵で4ヶ月間保存できたことから、秋の収穫品種を使用した春先の漬込みが可能になる。新規製造法により製造したいぶりがっこは、歩留まりが従来法よりも高かったことから、製造コストの削減に繋がることが期待される。 2) 漬込時に3%以上の食酢を使用することにより、一般生菌数の増加と異常発酵を抑制でき、日持ち向上効果が得られることが分かった。歩留まりは、新秋田いぶりがまちが26%、秋田いぶりがまちが26%、香漬の助が25%、秋試交13号が29%であり、秋試交13号の歩留まりが最も良いことが分かった。秋試交13号の歩留まりの良さは、普及におけるアピールポイントとして使っていく。 3) ダイコン品種毎に最適な漬込レシピは、新秋田いぶりがまちが食酢5%、秋田いぶりがまちが食酢4~5%、香漬の助が食酢3~4%、秋試交13号が食酢3~5%配合であることが分かったため、漬込方法のマニュアルを品種毎に作成した。 4) 市販品の分析によりいぶりがっこがGABAを高含有する食品であることが分かった。ダイコン中のGABA量は、乾燥・燻しにより大きく増加し、漬け込みによって若干減少することが分かった。生ダイコンを1%グルタミン酸ナトリウム溶液で浸漬処理することにより、いぶりがっこのGABA量が25%増加したことから、GABA増加技術として使用可能であることが示唆された。 5) 市販品の成分分析により製品の特徴が把握できたので、個別の技術支援により製品の品質向上に役立てた。 ・2021年度中に、いぶりがっこ振興協議会と連携して研修会を開催することにより成果普及を行う予定である。				
・成果の波及効果				
①「いぶりがっこ講習会」(2019年9月17日、大仙市)(2019年2月26日、美郷町)で製造方法の研修を行った。 ②「令和元年度全国食品技術研究会」(2019年10月31日、つくば市)において、発表を行った。 ③ 日持ち向上と風味向上を満たす高品質ないぶりがっこの増産が可能となる。 ④ 高品質化や新商品(マイルドいぶりがっこ)によりブランド力が向上する。 ⑤ GABA高含有な食品であることが、いぶりがっこのイメージアップに貢献する。 ⑥ 農業試験場で開発された新品種のダイコン(新秋田いぶりがまち・秋田いぶりがまち・秋試交10号)の普及に繋がる。				

6 評価

観点															
1	○ A ● B ○ C ・いぶりがっこの品質(食味、食感、色等)に関する消費者の嗜好調査などがあれば、ソフトタイプのニーズの高まりについて補完できると思われる。(消費者ニーズの多様性は当たり前の話で、いぶりがっこは、それに細かく対応するような食品なのか) ・食酢の活用、ダイコン品種ごとの漬込レシピは完成したと考えられる。塩蔵方法の活用についてはさらなる発展を期待する。 ・原料大根の普及には、商品化を前提としたさらに踏み込んだレシピ等の検討が必要と思われる。 ・従来と同品質のいぶりがっこを生産させるための効率的な製造技術の確立が出来なかった。現場のニーズを汲み取りマッチングさせることが重要であるが、少し足りなかったのではなかったか。 ・工程の一定の短縮には至ったが、効率的な漬込み方法の開発に至ったとはいえない。														
最終到達目標の達成度	A. 十分達成できた C. 達成できなかった B. ほぼ達成できた ※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率 % ☐ S ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D														
2	○ A ● B ○ C ○ D ・研究過程で得られたマイルドタイプのいぶりがっこは、製造者との意向に乖離があるようなので、今後、普及を目指して理解を得られるようにすること。 ・マニュアル作成と講習会等の実施により、普及されることを期待する。 ・燻りの完了(完成)度合いを、例えば、IT技術を用いて見える化し、作業の効率化に生かすような試験も同時にできれば、研究の出口として今後の製造技術開発につなげることができたのではないかなと思われる。(例えば、●●品種は、トータル▲時間の燻しで、水分■%まで低減など) ・業者ごとに製造工程や配合レシピのバラツキが大きい現状のままでは、生産方法や加工適性も業者任せとなり、品質の改善及び向上につながりづらいと思われる。														
研究成果の効果	A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難														
総合評価	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題(S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table> ○ S 当初見込みを上回る成果 ○ A 当初見込みをやや上回る成果 ● B 当初見込みどおりの成果 ○ C 当初見込みをやや下回る成果 ○ D 当初見込みを下回る成果	判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題(S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題		
判定基準															
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題														
A	2つの評価項目がともにAの課題(S評価に該当する課題を除く)														
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題														
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)														
D	2つの評価項目がCとDの課題														
(参考)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>事前</th> <th>中間(R1年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>過去の評価結果</td> <td>B+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	事前	中間(R1年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	過去の評価結果	B+					
事前	中間(R1年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
過去の評価結果	B+														

背景

- ・全国的にいぶりがっこの注目が急速に高まり、出荷量は年々伸び続けている（推定278万本）。
- ・製造業者（いぶりがっこの協同組合の企業等）においては、急増する需要に生産力が追いつかない慢性的在庫不足の状態が続いており、需要に対応できる効率的な生産方法の確立が求められている。
- ・県内主要産地（大仙市、横手市等）の製造業者からは、製品の機能性成分を消費者に訴求したいという要望がある。
- ・現在、数品種のダイコンが使用されているが、品種毎の加工適性は明らかになっていなかった。

成果

(1) 効率的な漬込方法の開発

- ・製造工程に下漬工程を取り入れた新規法（下漬工程 → 燻し工程 → 本漬工程）を開発した。
- ・新規法は従来法（燻し日数3日間）よりも燻し工程が1日間短縮できるため、製造工程の効率化に役立つ。
- ・新規法で製造されたいぶりがっこのは、マイルドいぶりがっこの製造に応用できる。
- ・下漬後に燻したダイコンが冷蔵で4ヶ月間保存できたことから、秋の収穫品種を使用した春先の漬込みが可能になる。

(2) ダイコン品種毎の加工適性評価

- ・漬込時に3%以上の食酢を使用することにより一般生菌数の増加抑制と異常発酵防止効果があることが分かった。最適な漬込レシピは新秋田いぶりがっこのまちが食酢5%、秋田いぶりがっこのまちが食酢4～5%、香漬の助が食酢3～4%、秋試交13号（※2020年度新品种）が食酢3～5%配合レシピであることが分かった。
- ・以上の結果を踏まえ、漬込方法のマニュアルを品種毎に作成した。
- ・歩留まりは、新秋田いぶりがっこのまちが26%、秋田いぶりがっこのまちが26%、香漬の助が25%、秋試交13号が29%であり、秋試交13号の歩留まりが最も良いことが分かった。秋試交13号の普及において歩留まりの良さはアピールポイントになる。

	特徴	上：生ダイコン 下：燻し後のダイコン
秋試交39号 (新秋田いぶりがっこのまち)	白首系。細い。長い。曲がりが多い。先端が細い。	
秋試交10号 (秋田いぶりがっこのまち)	白首系。やや太め。やや長い。先端細め。曲がりが多い。	
香漬の助	青首系。太い。やや短め。まっすぐ。太太り。	
秋試交13号 (2020年度新品种)	青首系。太い。やや長め。太太り。	

(3) マイルドいぶりがっこの開発

- ・製造工程に下漬工程を取り入れた新規法により製造可能となった。
- ・燻りがマイルドでフレッシュ感がありパリパリした食感で歩留まりも良い、新しいタイプのいぶりがっこのになった。

(4) 機能性アミノ酸GABA生成メカニズムの解明

- ・市販品の分析により、いぶりがっこのGABA含有な食品であることが分かった。
- ・ダイコン中のGABA量は、乾燥・燻し工程で大きく増加し、漬け込み工程で若干減少することが分かった。
- ・生ダイコンを1%グルタミン酸ナトリウム溶液で浸漬処理することにより、いぶりがっこのGABA量が25%増加したことから、GABA増加技術として使用可能であることが示唆された。

展望

- ・新規法等の普及活動により、製品の高品質化や新商品（マイルドいぶりがっこの）によりブランド力が向上する。
- ・農業試験場で開発された新品种のダイコン（新秋田いぶりがっこのまち・秋田いぶりがっこのまち・秋試交10号）の普及に繋がる。
- ・いぶりがっこのGABA含有な食品であることがイメージアップに貢献する。