

平成24年度 成績概要書

研究課題コード： 6101-692322 (公募型(その他)研究)

1. 研究成果

- 1) 研究成果名：サラダ等新規用途向け菜豆の品質(種皮色・かたさ)評価法
(予算課題名：サラダ用途等の加工適性・病害抵抗性に優れた菜豆品種の開発促進)
- 2) キーワード：菜豆(赤インゲンマメ)、サラダ、煮熟粒色、かたさ、簡易評価
- 3) 成果の要約：サラダ等の新規用途向け菜豆(赤インゲンマメ)に求められる加工特性として、加熱後の赤く鮮やかな種皮色、皮切れの少なさ、かたさ・食感(テクスチャー)が重視されていた。育種選抜に活用可能な種皮色の簡易評価法および効率的な煮熟粒のテクスチャー評価法を開発した。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試・作物開発部・農産品質 G・齋藤優介、十勝農試・研究部・豆類 G

- 2) 共同研究機関(協力機関)：なし

3. 研究期間：平成22～24年度 (2010～2012年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

菜豆(赤インゲンマメ)の新規用途として、サラダや煮込み料理への利用が広がっているが、これら用途に対しては主に輸入原料(通称“レッドキドニー”)が利用されている。実需者からは、新規用途向けとして高い加工適性を持った道産赤インゲンマメの供給を求める声が上がっており、それに対応した赤インゲンマメ品種の早期開発が望まれている。

2) 研究の目的

サラダ等の新規用途向け赤インゲンマメに求められる品質や加工特性を明らかにする。また、育種選抜に活用できる品質(種皮色・かたさ)の簡易評価法の開発を目的とする。

5. 研究方法

1) 新規用途向け赤インゲンマメに求められる加工特性と試験条件の検討

- ・ねらい：新規用途向け赤インゲンマメに対して、どのような品質、加工特性が重視されるかを明らかにし、それらを実験するための試験条件を設定する。
- ・試験項目等：実需者(8社)への聞き取り調査、加熱条件の設定、物性(テクスチャー、かたさ)評価法の検討

2) 煮熟粒色の簡易評価法の開発と色素成分の検討

- ・ねらい：煮熟粒色の簡易評価法を開発する。また、赤インゲンマメ子実(種皮)に含まれる色素成分について検討する。
- ・試験項目等：種皮色(L*, a*, b*, C*値)の測定、色素成分(アントシアニン類)の含有量測定

3) 皮切れに及ぼす要因の検討

- ・ねらい：国内外の赤インゲンマメ品種系統について原粒成分や煮熟特性を測定し、皮切れや煮くずれ率との関係を明らかにする。
- ・試験項目等：煮熟特性、かたさ(種皮・子葉部)、原粒成分(デンプン、タンパク質など)含有率等

6. 研究の成果

- 1) サラダ等新規用途向け赤インゲンマメに求められている加工特性は、「加熱後も種皮色が赤く鮮やかなこと」と「加熱後も皮切れせず、煮くずれないこと」であり、外観品質が重視されていることが明らかになった。テクスチャーについては、現時点で一定の傾向はないが、多くの実需者が重視しており、今後重要な評価項目となると予想された(表1)。
- 2) 従来のかたさ評価法(種皮と子葉部の最大荷重を別個に測定)を見直し、テクスチャー特性値の詳細な検討により両者を同時に評価する手法を検討した。その結果、従来法と新方法による測定値の間に高い相関が認められたことから、新方法によるかたさ簡易評価が可能と判断された(図1)。新法は従来法と比較して、必要な試料量を半減でき、1日当たりの処理可能点数は2倍以上となった(表2)。このことにより、従来法では評価が困難であった育成中期世代の試料についても、かたさの評価が可能となった。
- 3) 赤インゲンマメの煮熟粒色と吸水粒色との間に高い相関が認められ、煮熟粒色は浸漬処理のみで推定が可能と考えられた(図2)。これにより、1日当たりの処理可能点数は約2.5倍となり、品質評価の作業効率が向上した(表2)。
- 4) 浸漬、煮熟過程における種皮色の変化パターンから、赤インゲンマメは「金時豆タイプ」「レッドキドニータイプ」「中間タイプ」の3グループに大別できた。「金時豆タイプ」は水溶性が高いアントシアニンを種皮に含有しており、浸漬により色素が容易に溶出すると考えられた。一方、「レッドキドニータイプ」はアントシアニンが検出されず、このことが種皮からの色素溶出が少ない要因の一つであることが示唆された(データ省略)。
- 5) 皮切れの発生率には品種間差が見られ、「金時豆」は皮切れや煮くずれが多く、「レッドキドニー」は少ない傾向であった。皮切れ率は百粒重および煮熟後の種皮かたさとの間には高い相関が認められ、「粒大が小さく、煮熟後も皮が硬い」品種ほど皮切れが少ない傾向であった。子実の内部成分(デンプン、タンパク質)と皮切れ率の間には相関関係が認められなかった(データ省略)。

<具体的データ>

表1 実需者が新規用途向け赤インゲンマメに対して求める品質特性

加工特性	実需者の意見	回答者数 ¹	評価項目への反映 ²
煮熟粒色	赤色が鮮やかなもの “金時豆”並で可 加熱による退色がないこと	★★★★★★ ★ ★	加工後の種皮色（赤色）が極めて重要で、評価項目に取り入れる必要がある。
外観	皮切れが少ないこと 皮切れ、煮くずれが少ないもの	★★★★ ★★★★	皮切れ、煮くずれが少ないことが重要で、評価項目に取り入れる必要がある。
かたさ 食感	“金時豆”の粉っぽさは好ましくない “金時豆”並の粘り 硬めの食感が良い。ホクホクしたものは好まれない。 判断できない 皮だけが硬く感じないもの	★ ★ ★ ★ ★	現時点で一定の傾向はないが、多くの製造業者が重視しており、今後重要な評価項目となると予想される。
粒大	“金時豆”並から小 “金時豆”並 小さめ 大きめが良い	★ ★ ★ ★	一定の傾向は認められず、食感や味と合わせて検討を進める。
味 風味	“金時豆”並 油、酢と相性が良いもの 豆の風味があり、おいしいもの	★★ ★ ★	現状の“金時豆”並で大きな問題はないが、食感や粒大と合わせて検討を進める。

注1) 8業者のうち、同様の指摘をした実需者数

注2) 意見に対応した評価の方向性

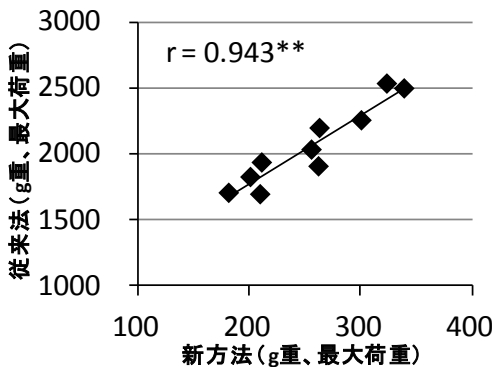


図1 子葉部かたさ測定における新手法の従来法との比較

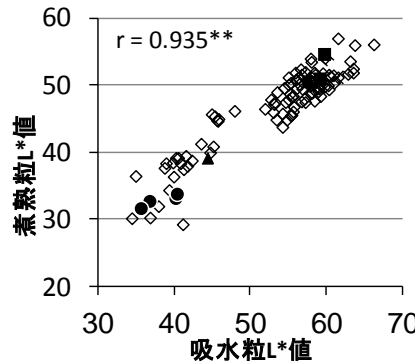


図2 吸水粒および煮熟粒色の相関関係（左：L*値、右：a*値）
■：“金時豆”、▲：新金時、●：“レッドキドニー”

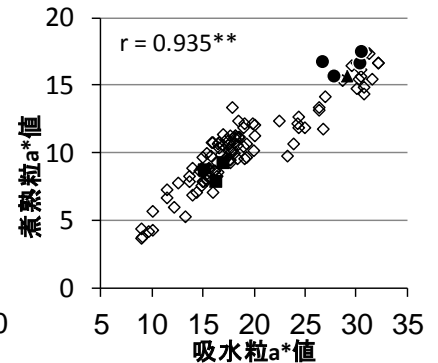


表2 従来の品質評価法と本成績で開発した新手法の比較

		新手法	従来法
かたさ	方法	子実を水に16時間浸漬し、98℃で20分間加熱	
		テクスチャーアナライザーによる貫入試験	テクスチャーアナライザーによる貫入および圧縮試験
	特徴	種皮と子葉部の同時測定が可能*	種皮と子葉部は別個に測定
	使用プローブ	φ2.5mm（貫入試験用）	φ2.5mmとφ11.25mm（貫入試験用と圧縮試験用）
	必要サンプル量	20粒～50粒	40粒～100粒
	処理可能点数	30点/日	10点/日
煮熟粒色	方法	子実を水に16時間浸漬 吸水粒色を測定	子実を水に16時間浸漬し、98℃で20分間加熱する 煮熟粒色を測定
	特徴	浸漬処理のみ。加熱機器が不要である。	煮熟処理のため、加熱機器が必要である。
	必要サンプル量	20粒	20粒以上
	処理可能点数	50点/日	20点/日
皮切れ率	方法	従来法に準じる	子実を水に16時間浸漬し、98℃で20分間加熱し、煮熟粒の種皮を目視で評価する。
備考		吸水粒色の測定後に試料を煮熟し、かたさおよび皮切れ率を評価することが可能である。ただし、処理点数は1日当たり10点程度。	煮熟粒色とかたさおよび皮切れ率を評価することが可能である。ただし、処理点数は1日当たり5点程度。

*子葉部のかたさは、子葉部貫入時の最大荷重とする。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

(1) サラダ等新規用途向け赤インゲンマメ育種における選抜および加工特性評価に活用する。

2) 残された問題とその対応

(1) 種皮中の色素組成と煮熟粒色との関係解明

(2) 皮切れに及ぼす要因の検討