

[成果情報名]小規模で再現性の高い試験用黒糖製造方法

[要約]黒糖の試験製造における仕上加熱および冷却攪拌工程を機械的に制御することで、水分含量や水分活性を安定化させ小規模で再現性良く製造できる。

[キーワード]黒糖、仕上加熱、冷却攪拌、攪拌トルク

[担当]沖縄県農業研究センター・農業システム開発班

[代表連絡先]電話 098-840-8512

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

サトウキビの品種や栽培条件が黒糖品質に及ぼす影響を評価するためには、黒糖の標準的な試験製造方法を確立する必要がある。そこで、黒糖の製造工程である「搾汁」「濃縮」「仕上加熱」「冷却攪拌」「固化」のうち、黒糖の品質に大きな影響を及ぼすと考えられる「仕上加熱」及び「冷却攪拌」に着目し、これらを機械的に行うことで、再現性の高い卓上型黒糖試験製造方法の開発を目的とする。

[成果の内容・特徴]

1. 卓上型黒糖試験製造装置は、仕上加熱装置と冷却攪拌装置からなる(図1)。仕上加熱装置にアルミ製のヒーティングブロックを装着することで、加熱に要する時間の短縮と安定化が可能である(データ省略)。
2. 10cm径のステンレスカップにシラップ(Brix 50の蔗汁濃縮液)を300g入れ、仕上加熱装置に装着する。加熱温度設定を165℃とし、シラップ温度が130℃に到達、又は125℃以上で10分間経過した時点で仕上加熱を終了する。加熱中は、テフロン製可動攪拌羽根を装着した外部攪拌装置を用いて25rpmでシラップを攪拌する。
3. 仕上加熱が終了した過飽和濃縮シラップ全量を8cm径のステンレスカップに移して140℃で加熱した冷却攪拌装置にセットし、ステンレス製タービン型攪拌羽根(6枚羽根、羽根面積6.0cm²)を装着した外部攪拌装置を用いて300rpmで冷却攪拌する。攪拌羽根はステンレス製が適し、テフロン製等の樹脂素材製では変形するため使用できない。
4. 冷却攪拌工程では、シラップの温度低下に伴う粘度上昇やショ糖結晶の生成等によって攪拌に要するトルク(攪拌トルク)が増大し、攪拌トルク0.03N・m以上が冷却攪拌終了の目安となる。0.07N・m以上になると、攪拌中に固化する場合がある。冷却攪拌を終了したシラップは速やかに1.0~2.0cm角の成形用型枠に流し込み、立方体型の黒糖を製造する。
5. 冷却攪拌に用いるステンレス製タービン型攪拌羽根(6枚羽根)の羽根面積を6.0cm²、攪拌速度を300rpmとすると、攪拌トルク0.03~0.07N・mで試作した黒糖の水分活性値の変動係数が最も小さくなり、水分含量の変動も小さく、再現性良く黒糖を試作できる(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 黒糖の小規模試験製造方法として活用できる。
2. 使用した機器は、アルミ製ヒーティングブロックと成型用ステンレス製型枠を除き、全て市販の汎用品である。アルミ製ヒーティングブロックは削り出しで試作したが、東京理化学器械より販売されている口径自動調節構造を有したアルミブロックで代用可能と思われる。
3. 仕上温度が125℃に到達しないシラップの製糖条件を検討する必要がある。
4. 製造条件が黒糖品質に及ぼす影響を詳細に検討する必要がある。

[具体的データ]

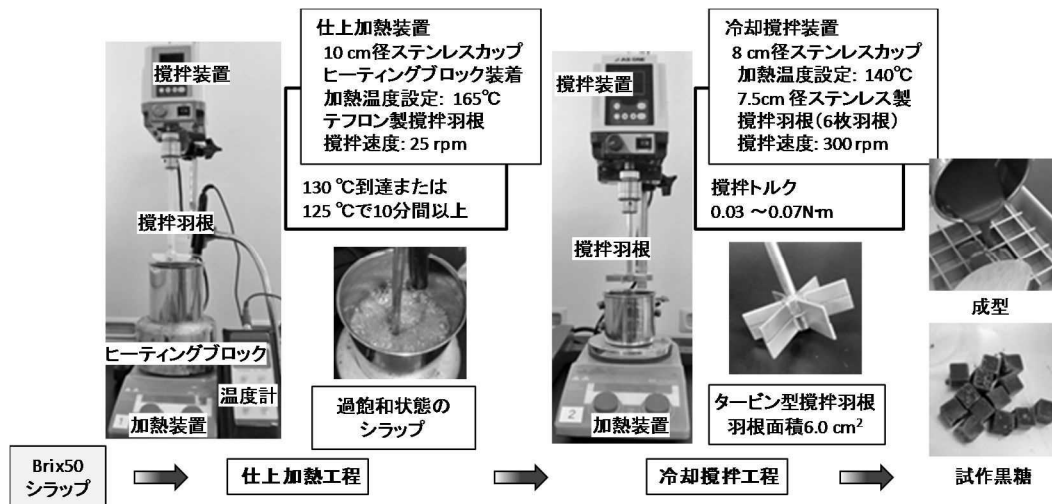


図1 卓上型黒糖試験製造方法の概略

		3.0 cm ²	4.5 cm ²	6.0 cm ²
タービン型攪拌羽根 (φ75 mm、6枚羽根) と羽根面積				
攪拌速度			(水分%) 平均値 4.62 標準偏差 0.77 変動係数 0.17	(水分%) 平均値 4.88 標準偏差 0.19 変動係数 0.04
200 rpm	攪拌トルク 検知不可		(水分活性Aw) 平均値 0.65 標準偏差 0.04 変動係数 0.06	(水分活性Aw) 平均値 0.68 標準偏差 0.03 変動係数 0.04
			(水分%) 平均値 5.79 標準偏差 0.18 変動係数 0.03	(水分%) 平均値 6.09 標準偏差 0.35 変動係数 0.06
300 rpm	攪拌トルク 検知不可		(水分活性Aw) 平均値 0.68 標準偏差 0.02 変動係数 0.03	(水分活性Aw) 平均値 0.70 標準偏差 0.01 変動係数 0.02

図2 冷却攪拌条件が試作した黒糖の水分と水分活性に及ぼす影響

300 g のシラップ (Brix 50) を用いて黒糖を試作した。

攪拌トルクが 0.03、0.04、0.05、0.06、0.07 N・m に達した時点で

冷却攪拌を終了して黒糖を試作した (各トルク共に n=3)。

(沖縄県農業研究センター)

[その他]

研究担当者：広瀬直人、前田剛希、宮平守邦、照屋亮、正田守幸、比屋根真一、和田浩二
(琉球大農)

発表論文等：

- 1) 広瀬ら(2014)沖縄農研報、8:40-44
- 2) 広瀬ら(2016)沖縄農研報、10:17-22