

HIGH TEMPERATURE DRYING CHARACTERISTICS AND QUALITY EVALUATION OF FEED RICE

田中, 良奈

<https://doi.org/10.15017/1807153>

出版情報：九州大学, 2016, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏 名 : 田中 良奈

論文題名 : HIGH TEMPERATURE DRYING CHARACTERISTICS AND
QUALITY EVALUATION OF FEED RICE
(飼料用米の高温乾燥特性および品質評価)

区 分 : 乙

論 文 内 容 の 要 旨

現在、我が国では豚の飼料として主に輸入トウモロコシを使用しているが、世界的な穀物価格の乱高下や、飼料自給率の低さが問題となっており、国内で生産可能な米を飼料として用いる試みがなされている。しかし、飼料用米と輸入トウモロコシの価格差は大きく、生産コスト、物流コスト共に削減することが望まれている。現在、超多収栽培技術の確立や省力化をねらいとした飼料用米破砕機の開発がなされているものの、乾燥調製作業は食用米と同じ機械を用いて行われており、高コスト構造となっている。通常、食用米を乾燥する場合、効率よりも食味を優先するため、胴割れが起こらないよう低温長時間の乾燥処理がなされる。しかし、飼料用米は食味を考慮する必要がなく、また、豚に給餌する際には粉砕するため、胴割れが問題とならない。よって、高温での乾燥並びに粉砕後の乾燥が可能である。そこで、本論文では、乾燥における高効率化を目的とし、高温と粉砕を組み合わせた薄層乾燥実験を行った。乾燥特性を調べ、乾燥熱効率を算出するとともに、粒度分布を考慮した乾燥モデルを構築した。また、高温による品質への影響を調べるため、アミノ酸含量についても調査した。以下に、それぞれの内容について要約する。

まず、乾燥温度を 40℃から 80℃まで広げ、飼料用米の粳、玄米および碎米の薄層乾燥実験を行った。乾燥曲線を得、球モデルや Page 式を用いて平行含水率および乾燥速度定数を算出した。また、乾燥装置への流入熱量に対する乾燥所要熱量の割合から乾燥熱効率を算出した。その結果、粳および玄米に比べ碎米の乾燥は速やかに進むことが確認されたが、60℃以上の温度区において、粒径 1700 μm 以下の碎米の乾燥速度定数に有意差は見られなかった。乾燥温度が高いほど乾燥熱効率も高いことから、最適な乾燥条件は 80℃における粒径 1700 μm 以下の碎米の乾燥と結論づけた。

次に、Page 式を基礎とし、碎米の粒度分布を考慮した飼料用米乾燥の解析モデルを構築した。式中に現れる乾燥特性値を温度や粒径の関数として表し、かつ、粒度分布を仮定することによって乾燥中の薄層内粒子個々の水分変化の予測を可能とした。また、碎米の粒度の頻度分布が正規分布するものと仮定し、モンテ・カルロ法により正規乱数を発生させ、粒度分布を持つ碎米の乾燥シミュレーションを行い、温度ごとの含水率の平均およびばらつきの経時変化を算出した。その結果、水分のばらつきがよりきめ細やかに予測でき、品質管理に有益な情報を得ることが可能となった。

最後に、高温乾燥による品質への影響を調査するため、高速液体クロマトグラフを用いて 17 種類のアミノ酸含量を測定し、栄養素の評価を行った。いずれの温度区においても、アミノ酸含量に有意な減少は認められないことが確認された。

以上、本研究は飼料用米の乾燥装置の最適設計に資する成果をまとめた総合的研究であり、新たな飼料用米の乾燥体系を提案するものである。