

審査の結果の要旨

氏名 馬 敏

現代養豚産業では、生産性を向上させるために早期離乳として子豚の離乳が19日から25日齢の間で実施されている。早期離乳は母豚の泌乳期間を短縮して次の繁殖に供せる利点がある一方で、子豚にはエサの切り替え、群れの再編成、飼育環境の変化、移動などの大きなストレスを負荷することになり、下痢症などの疾患を引き起こし中には死に至る子豚も発生することから経済的損失に繋がる可能性も高い。そのため、これまでの養豚における飼養管理では子豚の下痢を予防するため飼料中に抗生物質が添加されてきた。しかしながら、抗生物質の使用による薬剤耐性菌の出現が世界的な問題となり、多くの国々では飼料中への抗生物質の添加を禁止するようになってきた。抗生物質の代替物として様々な物質が検討されてきているが、植物ポリフェノールのタンニンが抗菌、抗炎症および抗酸化等の生物活性を有することから、本研究では新たな地球に優しい飼料添加物として植物抽出物由来タンニンとタンニンを多く含む栗の副産物に着目し、カーボンニュートラルを含めた持続可能な畜産の発展への有用性について明らかにすることを目的としている。

本論文は7章からなり、第1章では、研究の背景および目的を述べている。

第2章では、MGM-Pというケブラチョから抽出されたタンニン製品の有用性について、早期離乳子豚に対する効果を成長、下痢の発生率、血液学、免疫力、肝臓機能、血漿遊離アミノ酸、ストレス、腸粘膜形態について調べることにより検討した。その結果、体重、1日増体量、飼料摂取量および飼料要求率に有意な変化は認められなかった。免疫グロブリン、肝臓機能を示す酵素、血漿有利アミノ酸および腸のどの部位においても絨毛と陰窩の比に顕著な変化は認められなかったものの、白血球数や好中球数や実験終了時におけるコルチゾール値が0.3%添加群で有意に低かったことから、下痢発生の抑制に関連しているものと考えられた。これらの結果から、飼料へのタンニンの添加は早期離乳子豚に対するストレスを低減し下痢を抑制する効果のあることが示唆された。

第3章では前章で確認されたMGM-Pの早期離乳に対する効果について更に添加量を増加させた際の影響について、既存の抗生物質添加飼料を陽性対照群としても設定し比較検討した。その結果、最高用量の1.0%では下痢の発症は予防されたものの飼料効率や増体は他の群に比べて低く、0.5%MGM-P 給与群が抗生物質給与群も含めて最も飼料効率が高く増体や下痢発症の予防効果も高いことが明らかとなり、抗生物質に代替可能な飼料添加物として0.5%MGM-Pの有用性が示唆された。

第4章では、これまでの結果から早期離乳効果として0.5%MGM-Pの飼料添加が最も有効であったことから、育成・肥育期の豚における効果を明らかにするために第2章および第3章と同様な指標について16週間給与し出荷体重まで成長させた際の影響を検討した。0.5%MGM-Pの添加により、肥育期間中の免疫系や肝臓機能は良好に維持され血漿有利アミノ酸量にも著変は認められなかった。飼料摂取量が増加したことにより、体重と1日増体量も高くなった。第2章から第4章までの結果から、子豚の早期離乳から肥育・育成期を通して0.5%MGM-P添加飼料を給与することは、ストレスの軽減による下痢の予防と肥育効率の向上が期待される抗生物質の代替添加物として有効であることが示唆された。

第5章では、前章までにタンニンが抗生物質の代替添加物として有用であることが明らかになったことから、タンニンを多く含有する栗皮の飼料添加物としての有用性を検討した。栗皮は産業廃棄物として一般的に焼却処分されているため豚の肥育に利用できれば廃棄量を軽減し循環型の持続可能や養豚にも貢献できる可能性がある。前章までの実験で使用したタンニンの含有量を考慮し、市販飼料に60%の栗皮を添加して豚を110日間肥育した際の成長と健康状態を調べると共に豚肉に及ぼす影響について検討した。栗皮添加飼料は水分量が多くそれに伴いタンパク質とエネルギー量が低下したため採食量は増加した。また有意では無いものの成長に鈍化が認められたが健康状態は良好だった。豚肉のタンパク質含量は増加し脂質含量とエネルギー量は減少した。肉の脂肪酸含量に変化は認められなかったが、物理的特性として伸展率と圧搾肉汁率が向上したことから肉の柔らかさとジューシーさが増し、遊離アミノ酸に関しては概して増加し特に甘味を呈するアミノ酸や必須アミノ酸が多く含まれることが明らかとなった。

第6章では、栗の生産には季節性があるため栗皮の保存性を考慮したサイレージ化による添加物としての有用性について検討した。3ヶ月および12ヶ月間サイレージとして保存した栗皮について第5章と同様の実験を実施し栗皮とほぼ同等の効果があることを示した。

第7章では、得られた知見に関して総合考察を行っている。

本研究では、ケブラチョタンニン50%以上を含有する0.5%MGM-Pを添加することにより、抗生物質に代わって早期離乳子豚の下痢の発症を予防し飼料効率も向上するため育成・肥育期における豚の成長を促進することが明らかとなった。そして、産業廃棄物である栗皮を利用し同程度のタンニンを含む添加飼料を育成・肥育期の豚に給与することにより、豚の健康状態を良好に保ち豚肉の肉質にも好影響を及ぼすことが明らかとなった。これらの成果は、栗皮といった産業廃棄物を利用することにより抗生物質による薬剤耐性菌の問題に対する代替法も含めて循環型の持続可能な養豚経営に貢献するものと考えられた。申請者のこれらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(獣医学)の学位請求論文として合格と認められる。