

氏 名 河本 英憲

授与した学位 博士

専攻分野の名称 農 学

学位授与番号 博乙第4319号

学位授与の日付 平成21年 9月30日

学位授与の要件 博士の学位論文提出者

(学位規則第5条第2項該当)

学位論文の題目 ロールベールサイレージの発酵改善と安定貯蔵技術に関する研究

論文審査委員 教授 坂口 英 教授 近藤 康博 教授 宮本 拓

学位論文内容の要旨

ロールベールサイレージ(以下、RBS)体系は、粗飼料の収穫・調製貯蔵を省力的に行うことができることから、国内の大家畜生産にとって不可欠なものとなっている。しかし、RBSは材料草が未細切であること、低密度の発酵環境であること、および被覆ラップフィルムが破損しやすいことから、不良発酵や貯蔵中に変質するリスクが高いという問題点を抱える。近年、RBSの細断・解体機や細断型ロールベアラの開発によって、RBS体系においても省力的な収穫方法を活かしつつ、細切処理を組み込むことができる体制が整ってきた。そこで本研究では、牧草と飼料イネを材料として、RBSの利用性と品質制御における不安定要因の改善を目的として、細切・高密度処理の適用効果を明らかにするとともに、貯蔵中のネズミからのラップフィルムの保護技術の検討を加え、RBSの発酵改善から安定貯蔵にいたる技術を体系的に検討した。

(1)既存RBS体系において細切・高密度処理を活用するため、RBSを細切し、気密性の優れたサイロに密度を高めて再貯蔵する方法を検討した。その結果、RBSを細切して密度を5-8%高めて再貯蔵するのみで、乳酸発酵が促進され、pHが乾物率38%の場合は5.3から4.2に、乾物率51%では5.7から4.5に大きく低下することが明らかになった。また、再貯蔵後は酵母が減少して開封後の好氣的安定性が高まることが確認された。加えて、RBSが高水分のために酪酸発酵が助長される場合、再貯蔵処理時に穀物を添加することによって、貯蔵中の酪酸発酵を防止して嗜好性が改善されることが明らかになった。よって、細切・高密度処理を活用した再貯蔵技術は既存RBS体系の欠点を補完する技術として活用できることを示した。

(2)トウモロコシ用に開発された細断型ロールベアラを用い、発酵品質が劣質化しやすい飼料イネRBSへの細切・高密度処理の効果を検討した。その結果、飼料イネRBSの特徴として、低水分から高水分域まで、乳酸発酵よりもエタノール発酵が促進されやすいことが示され、このような特徴を持つ飼料イネに対して、細切・高密度処理は、乳酸発酵を促進させてエタノール発酵を抑制することに有効であることが明らかになった。ただし、高水分域(乾物率40%未満)では発酵品質の改善に必ずしも有効ではなく、飼料イネのサイレージ発酵に対する細断・高密度処理の効果は材料イネの乾物率に依存することが明らかになった。

(3)飼料イネRBSの貯蔵中のラップフィルム保護の方法について検討した。飼料イネRBSでは籾を狙うネズミによるラップフィルムの損傷被害が各地で顕在化している。そこで、加害ネズミ種の捕獲調査や行動観察を行い、RBSを密着させ、積み重ねて配置する従来のRBS貯蔵方法がネズミ被害を助長する要因であることを突き止め、間隔を空けてネズミの隠れ場所を作らないようにRBSを配置することによってネズミ被害を大幅に軽減できることを明らかにした。これは、ネズミが常に捕食者(イタチ、ヘビ、猛禽類、猫など)を警戒しつつ餌を探している習性を巧みに利用したものである。

以上から、再貯蔵による細切・高密度処理の活用は、牧草RBSの発酵と貯蔵性の改善に有効であること、また、飼料イネの収穫・調製における細断型ロールベアラの適用条件が明確に示された。さらに、殺鼠剤や忌避剤等の化学物質、特別な機械、施設を必要としない有効なネズミ食害対策が提示された。これらの技術は、RBS活用の拡大、細断型ロールベアラの飼料イネへの適用と対応機種開発の促進、飼料イネRBSの生産拡大をもたらす原動力になるものと考えられる。

論文審査結果の要旨

ロールベールサイレージ(RBS)は、粗飼料の収穫・調製貯蔵を省力的に行うことができることから、国内の大家畜生産にとって不可欠なものとなっている。しかし、RBSは材料草が未細切であること、低密度の発酵環境であること、および被覆ラップフィルムが破損しやすいことから、不良発酵や貯蔵中に変質するリスクが高いという問題点を抱えており、RBSの利用性と品質確保における不安定要因の改善技術の開発が強く求められている。近年、RBSの細断・解体機や細断型ロールベアラが開発されたのを機に、RBS体系に細切処理を組み込むことで、品質安定化技術を構築できる可能性がでてきた。このようなことを背景に、本研究は、RBSの発酵改善から安定貯蔵にいたる技術体系の確立をめざして行われたものである。

まず、種々の検討の結果、牧草やRBSの再貯蔵による細切・高密度処理の活用は、発酵性と貯蔵性の改善に有効であることを明らかにし、既存RBS体系の欠点を補完する技術として活用できることを示した。また、細断型ロールベアラによって調製された飼料イネ細断型RBSの発酵品質特性を初めて明らかにするとともに、飼料イネのサイレージ発酵に対する細切・高密度処理の改善効果は、材料イネの乾物率に依存することを示し、飼料イネの収穫・調製における細断型ロールベアラの適用条件を明らかにしている。加えて、ネズミの生態を巧みに利用することによって、殺鼠剤や忌避剤などの化学物質に頼ることなく、また、ネズミ類の行動パターン解析によって、特別な機械や施設を必要としない、RBSのネズミ食害に対するユニークかつ有効な対策を提示した。

以上、本研究によって構築されたRBSの発酵品質の改善と安定した品質のサイレージ調製技術ならびに貯蔵中の損耗防止方法によって、各地に建設が進められている混合飼料供給センターでのRBSの活用と、飼料イネへ細断型ロールベアラの適用ならびに対応機種開発の促進が期待される。また、これらの技術は、RBS活用の拡大、細断型ロールベアラの飼料イネへの適用と対応機種開発の促進、飼料イネRBSの生産拡大をもたらす原動力になるものと評価できる。

本論文の内容は、RBSの発酵品質安定化に関する重要な基礎的新知見と、斬新な発想による安定貯蔵方法を提示したのものとして、学術的にも高く評価できる。すでに公表されている参考文献の審査も含めて、本論文は博士(農学)の学位に値するものであると判断した。