

Biochemische Prozesse im Muskel *post mortem* – Einfluss auf die Fleischqualität

SCHWÄGELE, F.

Fleisch entsteht durch den Ablauf verschiedener postmortaler Prozesse aus quergestreifter Skelettmuskulatur. Das Gewebe der Skelettmuskulatur ist über die Sehnen am Knochengerüst befestigt. Die streng hierarchisch aufgebaute quergestreifte Muskulatur wird mit vom Gehirn ausgehenden Nervenreizen in Bewegung gesetzt, wobei die kleinsten Einheiten der Muskulatur sogenannte Muskelfasern sind und aus mehrkernigen Muskelzellen bestehen. In den Muskelzellen sind die Myofibrillen enthalten, welche die Aufgabe der Kontraktion mittels Wechselwirkung zwischen dicken und dünnen Filamenten erfüllen. Innerhalb der Muskelzellen existiert das sarkoplasmatische Retikulum, das als innere Membran durch Bindung und Freisetzung von Calciumionen die Muskelkontraktion reguliert.

In den Mitochondrien, einer weiteren Unterstruktur der Muskelzelle, wird im aeroben Zustand durch Aktivierung von Pyruvat aus dem Muskelzellsaft zu Acetyl-Coenzym A über den Citratzyklus und die oxidative Phosphorylierung die Hauptmenge an Adenosin-5'-triphosphat (ATP) erzeugt, das die Energie für die Muskelkontraktion liefert. Dabei wird die in ATP gespeicherte chemische Energie in mechanische Energie der Bewegung umgesetzt. Im Verlauf der Muskelkontraktion gleiten die dicken und dünnen Filamente der Myofibrillen ineinander, wobei sich als deren Grundeinheiten die sogenannten Sarkomeren verkürzen. Dicke und dünne Filamente liegen im ruhenden Muskel ohne Verbindung nebeneinander, so dass der Muskel als weich erscheint. Während der Kontraktion treten diese miteinander in Wechselwirkung und bilden zwischen Aktin in den dünnen Filamenten und den Myosinköpfen in den dicken Filamenten den Akto-Myosin-Komplex aus. Nach Erschöpfung der ATP-Reserven *post mortem* (anaerober Zustand) kommt es zu einer dauerhaften Verbindung dieser Einheiten, und die Totenstarre (*Rigor mortis*) tritt ein. Zu diesem Zeitpunkt ist die Zähigkeit (Festigkeit) des Fleisches maximal. Während der Fleischreifung lösen sich in der Folgezeit durch Proteolyse myofibrilläre Strukturen im Bereich der Z- und M-Linien der Sarkomeren auf, so dass es unter dem Einfluss verschiedener Protease-Aktivitäten sowie der Katalyse durch Kollagenasen (bindegewebsabbauende Enzyme) zu abnehmender Zähigkeit im Fleisch kommt.

Im Hinblick auf die Fleischqualität ist es notwendig, zwischen subjektiver Wertschätzung und objektiv messbarer Fleischqualität zu unterscheiden. Die Qualität ist ein im Produkt Fleisch innewohnender messbarer Faktor, während die Wertschätzung im Kopf

des Verbrauchers stattfindet. Abweichungen in der auftretenden Fleischqualität können einerseits durch die genetische Herkunft des verwendeten Tiermaterials beeinflusst werden, es zeigt sich aber auch, dass schonender Transport sowie geeignete Schlacht- und Kühltechnologie Mängel in der Fleischbeschaffenheit – wie PSE-, RSE- und DFD-Fleisch Cold- und Rigor-Shortening – deutlich mindern können.

Des Weiteren bewirkt Elektrostimulation eine beschleunigte Glykolyse, die bei ausreichend vorhandenem ATP zu Muskelkontraktionen führt sowie bei schnellem Abfall des pH-Wertes in der Muskulatur mögliche Kälteverkürzungen verhindert. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die biochemischen Prozesse in der Muskulatur *post mortem* sehr komplex und multivariat sind. Sie stellen ein in sich verwobenes System vieler verschiedener Faktoren dar, das trotz intensiver Forschung in seinen Wechselwirkungen noch immer nicht durchweg aufgeklärt ist.

Die dem Übersichtsbeitrag zugrundeliegende Literatur ist beim Verfasser zu erfragen.