

Ultracentrifuge patterns of bovine myosin (left) and actomyosin (right), in solutions at 0.6 M KCl, pH 6.8,  $59,780 \times g$ ,  $20^{\circ}\text{C}$ . Myosin: 0.5%, 96 min, bar angle  $70^{\circ}$ ; actomyosin: 0.3%, 16 min, bar angle  $70^{\circ}$ .

be almost completely clear. If not, it may be clarified by adjusting to 33% of saturation, and centrifuging at  $30,000 \times g$ .

To remove the ammonium sulfate, the supernatant (adjusted to pH 7.0) should be dialyzed at  $4^{\circ}\text{C}$  against 10 vol of 0.6 M KCl. Change the dialysate every 3–4 h, until the ammonium sulfate has been removed. Since the pH of the myosin solution decreases steadily during dialysis, it may be necessary to open the tubing and adjust the pH during the dialysis. The contents of the tubes are then centrifuged at  $30,000 \times g$ , 15 min, to give the final bovine myosin preparation. If desired, a gelatinous precipitate of myosin could be obtained at this point by dialysis against water instead of the KCl solution. The purified protein (yield: 15–20 g/kg meat) is then available for further studies.

When an actomyosin preparation is desired, the extraction with 2 vol of 30%-saturated ammonium sulfate solution should be continued for 24 h. Immediately before separation through cheesecloth, 2 l of 20%-saturated ammonium sulfate should be added. The actomyosin can

then be prepared by precipitation at 30–35% of saturation, followed by redissolving at 20% of saturation. After two reprecipitations, the ammonium sulfate can be removed by dialysis as above, giving a yield of 10–20 g/kg meat. An ultracentrifuge pattern of a typical preparation is shown in the Figure.

*Zusammenfassung.* Es wird eine Methode zur Extraktion und Reinigung von Myosin und Actomyosin aus Rindermuskelgewebe mittels Ammoniumsulfat beschrieben. Aus 1 kg Muskelfleisch wurden 15–20 g Myosin und 10–20 g Actomyosin gewonnen.

A. J. FRYAR and R. J. GIBBS

*Meat Laboratory, Eastern Utilization Research and Development Division, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Beltsville (Maryland, U.S.A.), April 18, 1963.*

## EXPERIENTIA MAJORUM

### 100 Jahre tägliche Wetterkarte

Am 11. September 1863 wurde im «Bulletin international de l'Observatoire impérial» (Paris) die erste synoptische Wetterkarte veröffentlicht, die von MARIE-DAVY abgefasst worden war. Wir wollen dieses Jubiläum dazu benutzen, um einen Blick auf die Entwicklung zu werfen, die zu diesem für die Meteorologie so bedeutsamen Ereignis führte.

Seit jeher hat der Mensch dem Wetter ein starkes Interesse bekundet, denn hiervon hingen Gesundheit und Wohlstand ab. Es sei hier nur der vielen, teils jahrhun-

dertealten Bauernregeln gedacht. Sie zeigen, dass der Mensch schon eh und je versuchte, sich eine gewisse Kenntnis über den Ablauf des Wetters zu verschaffen. Sobald ihm durch TORRICELLI ein Gerät zur Luftdruckmessung und durch den Grossherzog Ferdinand II. von Toskana ein Thermometer zur Temperaturmessung in die Hand gegeben war, ging er dazu über, erst mehr sporadisch, bald aber an mehreren Stellen systematisch, diese Wetterelemente zu messen und dazu die Bewölkungsmerkmale zu notieren.

So ist es kein Wunder, dass bereits seit vielen Jahren das Bestreben bestand, Vergleiche der Witterungserscheinungen über grössere Räume zu erzielen.

Zum ersten Male wurde diese Methode von BRANDES entwickelt. Er schrieb dazu am 1. Dezember 1816 aus

Breslau an GILBERT: «Wenn man etwas genauere Nachrichten von der Witterung auch nur für ganz Europa zusammenbringen könnte, so müsste sich unstreitig viel Lehrreiches ergeben. Könnte man Karten von Europa für alle 365 Tage des Jahres nach der Witterung illuminieren, so würde sich doch wohl ergeben, wo zum Beispiel die Grenze der grossen Regenwolke lag, die im Juli ganz Deutschland und Frankreich bedeckte; es würde sich ergeben, ob diese Grenze sich weiter nach Norden hin verschob, oder, ob sich plötzlich durch mehrere Grade der Länge und Breite neue Gewitter bildeten und ganze Länder beschatteten. Mögen diese nach dem Wetter illuminierten Karten auch manchem lächerlich vorkommen, so glaube ich doch, man sollte einmal auf die Ausführung dieses Gedankens bedacht sein; so vieles ist wenigstens gewiss, dass 365 Kärtchen von Europa mit blauem Himmel und mit dünnen und dunklen Wolken oder Regen illuminiert, in denen jeder Beobachtungsort mit einem Pfeilchen bezeichnet wäre, welches die Richtung des Windes anzeigte, und mit einigen gut gewählten Andeutungen der Temperatur, dem Publikum mehr Vergnügen und Belehrung gewähren würden, als Witterungstafeln.

Um eine Darstellung nach dieser Idee einzuleiten, müsste man Beobachtungen von 40 bis 50 Orten haben, die von den Pyrenäen bis zum Ural zerstreut lägen. Obgleich diese noch viel unsichere Punkte übrig lassen würden, so wäre doch schon dadurch etwas geschehen, was bis jetzt noch durchaus neu ist. Könnten Sie dazu mitwirken, mir Beobachtungslisten nach diesem Plan zu verschaffen, so würde ich den Versuch gerne machen, nach diesen Ansichten die Witterung irgendeines Jahres zu vergleichen und mir dabei eben nicht vorsetzen, das Publikum mit dem ins Einzelne gehenden Beleuchten der Beobachtungen zu unterhalten, sondern nur, wenn sich unter meinen 365 Kärtchen vorzüglich belehrende fänden, diese bekannt machen.»

Nach dieser Methode hat BRANDES die Witterungsgeschichte des Jahres 1783 nachträglich untersucht, da ihm für dieses Beobachtungen der Witterungserscheinungen von 30 über den Kontinent verteilten Stationen zur Verfügung standen, die unter anderen von der Pfälzischen Meteorologischen Gesellschaft veröffentlicht worden waren. Seine Arbeit darüber: «Beiträge zur Witterungskunde»<sup>1</sup>, erschien aber erst im Jahre 1820. Sie wurde von seinen Zeitgenossen nicht verstanden, und es dauerte Jahrzehnte, bis seine Ansichten sich allgemein durchgesetzt hatten. Heute gilt sie als die erste Arbeit der synoptischen Meteorologie.

Wie seine Bemerkungen zum Wetter des 12. März 1783 zeigen, erkannte er bereits die Bedeutung der Druckverteilung für den Wind recht klar: «Noch merkwürdiger ist der 12. März 1783, wo in der Schweiz das Barometer am tiefsten stand. Hier lassen sich die Linien, in welchen gleich tiefe Barometerstände stattfanden, ziemlich vollständig rund um die Schweiz herum nachweisen, und der damals in Italien wütende Südoststurm, der mit starkem Nordwest in Frankreich, Nordwind in Deutschland, Ostwind in Ofen gleichzeitig ist, sieht ganz so aus, wie ein Zusturz der Luft von allen Seiten in diese luftarme Gegend hinein.» BRANDES hat damals die Druckabweichungen eines jeden Ortes von seinem Mittelwert berechnet und die Windrichtung angegeben. Er hat aber selber keine Karten für das Jahr 1783 gezeichnet. Was HILLEBRANDSSON und TEISSERENC DE BORT in <sup>2</sup> wiedergeben, ist eine Konstruktion aufgrund der Brandesschen Werte (Figur 1).

Seine Dissertation<sup>3</sup> enthält aber die erste Wetterkarte. Sie hat nur eine uns heute ungewohnte Form, denn auf ihr wurden die Stationsnamen und die dazugehörigen Druck-

abweichungen eingetragen. Es fehlen die uns so geläufigen Isolinien.

Im Jahr 1841 zeichnete LOOMIS zur Beschreibung zweier Stürme Wetterkarten, worüber er aber erst 1843 vor der American Philosophical Society vortrug. Er schreibt zur Herstellung seiner Karten: «Ich habe die HAUPTerscheinungsformen dieses Sturmes auf den beigefügten Karten dargestellt. Die Gebiete, wo es wolkenlos war oder wo weniger als die Hälfte des Himmels von Wolken verdeckt war, sind blau angelegt; die Gebiete, wo der Himmel ganz oder mehr als zur Hälfte von Wolken verdeckt war, ohne dass Regen oder Schnee fielen, sind braun angelegt; Schneefall wurde durch grüne und Regen durch gelbe Farbe bezeichnet. Die Windrichtung ist durch Pfeile und die Windstärke in einem bestimmten Maßstab durch die Länge der Pfeile angegeben. Wenn die Winde jedoch schwach waren, würden die Pfeile – in streng proportionaler Länge – zu kurz, um bemerkt zu werden, und wurden daher etwas vergrößert. Windstille ist durch eine Ziffer (0) bezeichnet. Ich habe auch die Barometer- und Thermometerbeobachtungen in folgender Weise dargestellt: Ich habe, so gut es möglich war, die mittlere Barometerhöhe jeder Station bestimmt und jede Beobachtung mit dem Mittelwert verglichen. Dann zog ich eine Linie durch alle Orte, an denen das Barometer in seiner mittleren Höhe stand. Diese Linie ist bezeichnet —0, sie kann die Linie mittleren Luftdruckes genannt werden. Dann zog ich eine Linie durch alle Orte, wo das Barometer 2 Zoll über dem Mittelwert steht. Diese Linie ist bezeichnet — + 2 usw. In gleicher Weise verbindet eine Linie alle die Orte, wo das Thermometer in seiner mittleren Höhe für die jeweilige Stunde und Monat steht, sie ist bezeichnet

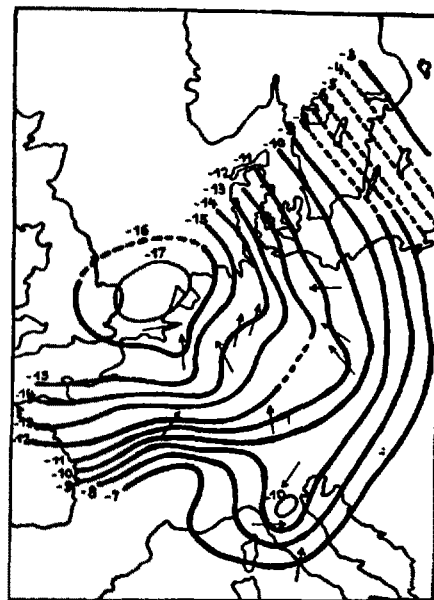


Abb. 175. Erste Luftdruckkarte nach Brandes, 6. März 1783.

Fig. 1. Luftdruckkarte nach Brandes, 6. März 1783. Entnommen aus HANN-SÜRING: *Lehrbuch der Meteorologie* (Leipzig 1939).

<sup>1</sup> H. W. BRANDES, *Beiträge zur Witterungskunde* (Leipzig 1820).

<sup>2</sup> X. HILLEBRANDSSON und X. TEISSERENC DE BORT, *Les Bases de la Météorologie dynamique* (Paris 1907).

<sup>3</sup> H. W. BRANDES, *Dissertatio physica de repentinis variationibus in pressione atmosphaerae observatis* (Leipzig 1826).