

**336. O. Emmerling: Chemische und bacteriologische Untersuchung über die Gährung des frischen Grases.**

[Aus dem I. Berliner Universitätslaboratorium.]

(Eingegangen am 24. Juli.)

Die eigenthümlichen Veränderungen, welche Gras beim Lagern in grösseren Massen erleidet, werden absichtlich herbeigeführt, wenn es sich im landwirthschaftlichen Betriebe um die Herstellung des sogenannten Braunheus handelt. In wie weit sich Organismen an diesen Veränderungen, welche wohl hauptsächlich auf Gährungserscheinungen zurückzuführen sind, betheiligen, und welche Rolle die einzelnen Bacterien spielen, ist nur zum kleinen Theil festgestellt; es war Zweck vorliegender Untersuchung, einen Beitrag zu dieser Kenntniss zu liefern.

Das frisch gesammelte, von Verunreinigungen möglichst befreite Gras wurde noch feucht in eine grosse Steingutbüchse gepresst, deren festschliessender Deckel mit Thermometer und Ableitungsrohr versehen war. Das Gras besass folgende Zusammensetzung:

Holzfasern . . . . .	26.40 pCt.,
Aetherextract . . . . .	1.86 »
Protein . . . . .	11.80 »
Asche . . . . .	7.62 »
Stickstofffreie Extractstoffe . . . . .	52.32 »

auf Trockensubstanz berechnet.

Die Temperatur stieg im Innern der Büchse nach 24 Stunden um 26°, blieb einige Zeit ziemlich constant und fiel dann langsam wieder zur Zimmertemperatur. Während 4 Wochen fand eine schwache, aber regelmässige Gasentwicklung statt; das Gasgemisch bestand aus 64 pCt. Kohlensäure und 36 pCt. Stickstoff. Methan fehlte. Das nach der angegebenen Zeit der Büchse entnommene Gras hatte eine bräunliche Farbe angenommen, reagirte stark sauer und roch angenehm esterartig, doch war dem Geruch etwas Stechendes beigemischt.

Das gegohrene Gras enthielt in 100 Th. Trockensubstanz:

Holzfasern . . . . .	31.36 pCt.,
Aetherextract . . . . .	3.24 »
Protein . . . . .	9.13 »
Asche . . . . .	8.14 »
Stickstofffreie Extractstoffe . . . . .	48.13 »

Es waren demnach die stickstofffreien Extractstoffe, also im Wesentlichen Kohlehydrate, und das Protein verringert und dadurch die Menge der übrigen Bestandtheile relativ vermehrt worden. Die Cellulose war entgegen einer verbreiteten Ansicht nicht angegriffen.

Die Höhe des ätherischen Auszuges hängt mit der Bildung organischer Säure zusammen; er zeigte ausser dem bekannten Heugeruch noch einen stechend chlorartigen, den ich zunächst der An-

wesenheit von Formaldehyd zuschrieb, bis die weitere Untersuchung eine andere Ursache ergab. Mehrere Kilo gegohrenes Gras wurden in lebhaftem Dampfstrom erhitzt, wobei ein schwach gelbliches Destillat gewonnen wurde, dem Aether eine kleine Menge einer krystallinischen Substanz vom Geruch und den Eigenschaften des Chinons entzog. In Wasser gelöst, zeigte dasselbe mit Hydrocoerulignon versetzt, die charakteristische, tief orangerothe Färbung.

So merkwürdig das Auftreten von Chinon bei einem Gährprocesse erscheinen mag, so sei doch darauf hingewiesen, dass dieser Körper aus einer ganzen Reihe von Pflanzenextracten durch oxydirende Processe gewonnen worden ist. Ob der im Anfang noch in dem Gefäss resp. in den Pflanzentheilen vorhandene Sauerstoff im vorliegenden Falle eine Rolle gespielt, mag dahingestellt bleiben; es ist nicht unwahrscheinlich, weil bei einem zweiten Versuche, wo der Sauerstoff durch Kohlensäure verdrängt war, kein Chinon nachzuweisen war, allerdings war hier auch die Gährung eine weit schwächere.

Was die bacteriologische Untersuchung betrifft, so konnten in dem gegohrenen Material Spuren von Schimmelpilzen und zwar vorwiegend von Mucor-Arten nachgewiesen werden; von Bacterien traten ausser Heubacillen — meist in Sporen und Juvolutionsformen — Granulobacter, mehrere Coccenarten und recht häufig der durch sein Wachsthum so charakteristische Wurzelbacillus *B. mycoides* auf. Dass Letzterer ein ganz energischer Eiweisszersetzer ist, weiss man, und er ist auch hier jedenfalls an dem Eiweisszerfall betheilig, doch dürfte er auch nach anderer Richtung, nämlich bei der Säurebildung, eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Ich habe nämlich gefunden, dass dieser Pilz aus Glucose recht ansehnliche Mengen inactiver Milchsäure bilden kann, wie sie sich im gegohrenen Grase thatsächlich findet; er ist aber auch im Stande, die nach dieser Richtung schwer angreifbaren Pentosen unter Säurebildung zu attackiren. Bei der Einwirkung auf Arabinose und Xylose entstehen stets kleine Mengen Säure und zwar einer nicht flüchtigen, über deren Art die geringen Mengen eine Entscheidung noch nicht zulassen.

Stärke hydrolyisirt der Pilz vermittelst eines Enzyms; auch Rohrzucker, Maltose und Glykogen erleiden Spaltung.

Die sonst bekannten Milchsäurebacterien konnten nicht gefunden werden, und ist sowohl die Eiweisszersetzung, wie die Säurebildung wenigstens zum Theil auf die Anwesenheit des Wurzelbacillus zu schieben.

---