赤外線乾燥による豆類の水分定量

誌名	食糧研究所研究報告 = Report of the Food Research Institute
ISSN	03710653
著者名	堤,忠一 永原,太郎
発行元	食糧廳食糧研究所
巻/号	17号
掲載ページ	p. 24-26
発行年月	1963年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

赤外線乾燥による豆類の水分定量

堤　忠一・永原太郎

1. 緒言

著者らは，さきに加熱乾燥法による豆類の水分定量について報告[1]した。そのなかで，豆類のごとく大粒の試料では，細かく粉砕することが困難であり，またそのさい水分が変化するので，ロール間隔 2mm の手動式ローラーミルを用いてあらく粉砕したのち，乾燥を行なう方法を採用した。かくして減圧 100°Cで恒量まで乾燥したときの定量値を基準値とすることの妥当性，また常圧135°C±2°Cで 2～3 時間乾燥するときはこれと等しい定量値が得られることをのべた。

赤外線加熱乾燥によって水分を定量する方法は，定量操作が簡単で，迅速なことが利点とされている。この方法は，ランプと試料との距離，電圧の強さを調節することによって適当な加熱条件を作ることができ，それに対応する水分定量値が求められる。したがって赤外線乾燥においては，他の基準となる方法をもって定量した基準水分値に等しい定量値をうるために，一定の電圧のもとで，ランプと試料面との距離を調節する必要があることはいうまでもない。

熱によって分解し変化されやすい物質を含む試料では，赤外線乾燥による水分定量値がバラつくことが多いが，著者らは，豆類は比較的高温度の加熱によっても水分定量値に大きな影響がないことを確認した[1]ので，豆類の赤外線乾燥による水分定量法について検討を行なった。

なお基準水分値は現在行なわれている常圧105 °C法のかわりに，さきに著者らが報告した 135°C乾燥法による値を用いた。

2. 実験に用いた試料，器具および装置

2・1 試料

実験に用いた試料は，北海道産のあずき，だいなごん中長うずら，大正金時，白花豆，大手亡，青えんどうの 7 種である。

2・2 器具および装置

(a) 小型手動式ローラーミル（以下単にローラーミルという）——さきに報告した[1]豆の水分定量に用いたものと同じである。(b) 赤外線ランプ乾燥器——kett科学研究所製のF－1 型赤外線含水率計を用いた。電源回路の途中に変圧器と電圧計をセットし，正しく 100V になるようにした。ランプは 185W 1 個である。

(c) 常圧乾燥器およびそれに用いた秤量皿——米の水分定量のさい用いたものと同じである。

3. 実験方法

3・1 常圧 135°C乾燥法

定量操作は，米の水分定量の報告に記述したとおりであるが，試料の採取量は 4g,，乾燥時間は 3 時間で行なった。

3・2 赤外線加熱乾燥

試料物6gをローラーミルで粉砕し（所要時間約30秒）そのうちからただちに赤外線含水率計の皿の上に，5 g を正確に秤取する。ランプの高さをきめ，加熱を始める。水分%に換算されている目盛から，直接水分量を0・1% まで読みとる。この実験では，ランプの高さを試料から 5 cmおよび 6 cmとし，おのおのにつき，加熱を始めてから，3 分，5 分，10分，15分，20分後の水分値をそれぞれ求めた。

4. 実験結果と考察

常圧135°C乾燥法による各試料の水分定量値は，Tab. 1 に示したとおりであって，これらの定量値を基準値として，これと等しい定量値が得られるように，赤外線乾燥による条件，すなわち，ランプと試料との距離，加熱時間を定めるために実験を行なった。

Tab. 1 常圧 135°C 乾燥法 3 時間乾燥による各試料の水分定量値（水分‰）

試料名	あずき	だいなごん	中長うずら	大正金時	白花豆	大手亡	青えんどう
定量値	12.92	13.43	12.09	12.20	11.98	12.30	12.49

（注） 値は 2個の定量値の平均で，2個のフレは 0.2%以内であった。

4・1 赤外線乾燥による各試料の水分定量

定量結果は Fig. 1～Fig. 3 に示した。定量は 2 回くりかえし行ない，平均値を図上にプロットした。定量のくりかえしにおける値のフレは，加熱時間が，3，5 および 10分では0.1～0.3%，20分ではすべて0.1%以下となる。このことから加熱時間は20分とすべきであろう。

4・2 あずき，だいなごん（Fig. 1）中長うずら，青えんどう（Fig. 2)は，ランプの高さを 6 cmにして加熱したとき，20分において恒量に達し，基準水分値ともっともよく一致した定量値が得られた。これらの試料は青えんどうを除いてはすべて種皮が強く着色している。

また大正金時（Fig. 1)，白花豆，大手亡（Fig. 3）はランプの高さが 5 cm のとき基準値と一致した定量値がえられた。

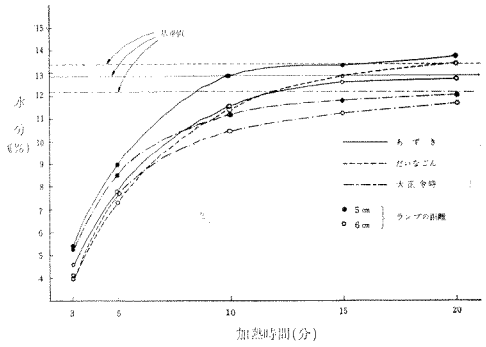

Fig. 1. 赤外線乾燥による定量値（1）

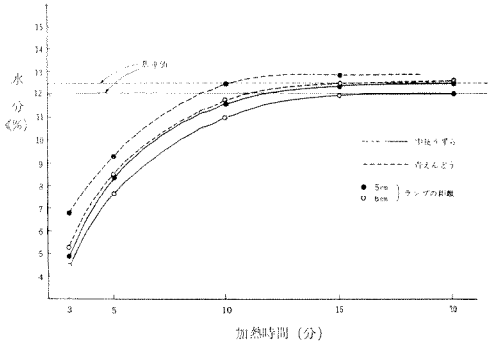

Fig. 2. 赤外線乾燥による定量値（2）

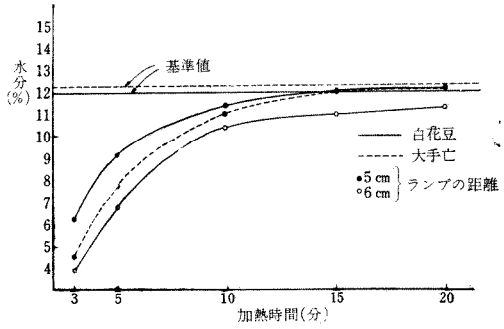

Fig. 3. 赤外線乾燥による定量値（3）

これらの結果から，種皮の着色度が強いものは赤外線の熱の吸収が大となり，加熱される試料自体の温度も増大することが考えられるので，20分加熱したときの表面温度を付属の温度計で測定した。その結果はTab. 2に示すように，着色度の濃い試料ほど温度が高い傾向を示している。一方青えんどうは，一見たいして着色しているとはみえないが，豆のなかまで青いのでその定量条件はあずき，中長うずらと同じであり，したがって試料の表面温度も同じ傾向を示している。

また逆に大正金時の種皮は着色しているが，量的に多い子葉部分が白色であるために，全体としては白色の豆のグループに属する定量条件にしたがうものと考えられる。

Tab. 2 赤外線乾燥時の試料表面の温度（°C）

試料名		あずき	だいなごん	中長うずら	青えんどう	大正金時	白花豆	大手亡
ランプの高さ (cm)	5	120	—	119	118	118	113	112
	6	103	105	104	104	103	96	—

（注） 2回の測定の平均で，値のフレは 2°c内であった。

4・3 赤外線乾燥による水分定量の再現性

測定の日，時を異にして行なった定量結果は Tab. 3 に示したように，いずれの試料もフレは 0.2%以内であって，再現性はよい。

Tab. 3 赤外線乾燥による再現性

試料名	あずき	だいなごん	中長うずら	大正金時	白花豆	大手亡	青えんどう
Ⅰ	12.9	13.4	12.1	11.9	12.1	12.1	12.6
Ⅱ	12.8	13.3	12.1	11.9	12.2	12.2	12.6
Ⅲ	12.8	13.5	12.2	12.1	12.1	12.2	12.5

（注） Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，は日時を異にしたときの定量値。

5. 要約

各種の豆類（あずき，だいなごん，中長うずら，大正金時，白花豆，大手亡，青えんどう）について，常圧135°C 3時間の乾燥による水分値を基準とし，これと等しい定量値が得られる赤外線加熱乾燥法の定量条件を設定した。その結果，電圧 100V，ランプ185Wの kett 科学研究所製のF－1型赤外線含水率計において，試料はローラーミル粉砕（ロール間隔2mm）したのち，乾燥を行ない，あずき，だいなごん，中長うずらなどの着色系のもの，および青えんどうなどは，ランプの高さ 6cm として加熱時間を20分，白花豆，大手亡などの白色系のものおよび大正金時は，ランプの高さを 5cmとし加熱

時間を20分とするとき，よい定量値が得られた。

文　献

(1) 永原　太郎・堤　忠一：食糧研，No. 16, 5 (1961)
(2) 永原　太郎・堤　忠一：食糧研，No 14, 77 (1959)

Determination of Moisture in Legumes by Infrared Drying Method

Chuichi Tsutsumi and Taro Nagahara

An infrared drying apparatus ('Kett' F-1 type) equipped with a lamp of 185 W at 100V. was used for the infrared drying method of the determination of moisture on legumes. The drying condition that gives comparable values of moisture with those obtained by the air oven method at 135°C for 3 hours is follows: ca. 6 g of the sample are coarsely crushed by a small hand roller, 5g are accurately weighed into the dish on the apparatus, the height of lamp against the sample fixed at 6 cm for the colered legumes and at 5 cm for the white or slightly colored legumes. The drying is continued for 20 minutes.