

## 콩 품종별 흡습특성 비교

김 동 희 · 염 초 애 · 김 우 정\*

숙명여자대학교 식품영양학과, \*세종대학교 식품과학과

초록 : 7개 품종의 콩(팔달, 단엽, 장백, 백운, 장엽, Local 1, Local 2)에 대한 흡습특성이 온도, 상대습도를 달리한 조건에서 조사되었다. 이들 콩의 평형상대습도는 4°C가 25°C보다 전반적으로 높았으며 탈습은 4°C에서는 RH 44% 이하에서, 25°C에서는 RH 52% 이하에서 일어났다. 또한 흡습은 25°C에서는 RH 80% 이하에서 저장 10일에 평형수분함량에 도달하였으나 4°C에서는 RH 73% 이상에서 부터 저장 10일 후 계속 수분함량이 증가하였다. 4°C에서 팔달의 평형수분함량이 높게 나타났으며 25°C에서는 백운의 평형 수분함량이 비교적 높게 나타났다. 저장시간별 수분함량의 변화속도를  $\log(dw/dt) = b \log(t) + \log a$ 의 식을 이용하여 예측한 결과 저장시간이 증가함에 따라  $(dw/dt) \times 10^3$ 의 값은 대수함수적으로 감소하였으며 상대습도가 높아지면서  $-b$  값은 낮아졌다. 초기흡습속도는 상대습도가 증가할수록 높아졌으며 시료품종중 팔달의 값이 비교적 가장 높았다(1989년 11월 24일 접수, 1990년 2월 22일 수리).

콩을 대기중에 보관할 때 일어나는 현상은 흡습현상으로 흡습특성은 콩의 저장성과 가공을 위한 물리적 성질에 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

콩의 흡습특성에 관하여는 Saravacos<sup>1)</sup>의 연구가 있으며, 국내에서는 김과 김<sup>2)</sup>이 상대습도 44~86%에서 장려품종 1품종과 재래종 2품종을 저장할 때 초기 흡습속도 및 활성화에너지를 비교한 바 있고, 신 등<sup>3)</sup>이 검정콩을 상대습도 44~92%에서 저장하면서 흡습특성을 발표한 바 있으나 광범위한 콩품종의 흡습특성 비교 연구는 발표된 바 거의 없다. 본 연구에서는 우리나라의 장려품종 5품종과 재래종 2품종을 상대습도 33~92%의 범위에서 저장하면서 콩의 흡습속도를 측정하여 품종별로 흡습성질을 비교하였다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

1987년도에 농촌진흥청의 시험포장에서 생산한 장려품종중 팔달, 단엽, 장백, 백운, 장엽콩, 검정콩(Local 1), 갈색이주까리콩(Local 2)등 7품종을 농촌진흥청 전작1과에서 제공 받아 4°C에 보관하면서 사용하였다.

#### 흡습특성

시료 약 5g을 정확히 칭량하여 유리용기(내경 40cm, 높이 30cm)에 담고, 이것을 Rockland<sup>4)</sup>의 방법에 따라 각종 포화염용액(MgCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>,

NaAc, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)이 들어 있는 polyacryl moisture-chamber(15×21×21 cm)에 넣어 4°C와 25°C의 항온실에 저장하면서 경시적으로 무게를 칭량하여 흡습 또는 탈습량을 측정하였다. 모든 측정값은 3회 반복한 평균값으로 나타내었으며, 얻어진 결과는 각 품종별 등온흡습곡선으로 표시하였다. 또한 저장중 수분함량의 변화곡선에서 흡습 또는 탈습속도를 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\log \frac{dw}{dt} = b \log t + \log a \quad (1)$$

여기서  $w$ 는 수분함량(%),  $t$ 는 어떤 온도에서의 저장시간,  $a$ 는 절편의 값,  $b$ 는 기울기이다.

### 결과 및 고찰

식품의 흡습특성은 식품의 저장성과 깊은 관계가 있는 것으로서 품종별 콩들의 흡습특성을 알기 위하여 일정량의 콩을 상대습도 33~92% 범위와 4°C와 25°C에서 30일간 저장하면서 수분함량의 변화를 측정하였다.

흡습이나 탈습과정 중 평형에 도달한 수분함량은 그 수분함량에서의 평형 상대습도를 의미하며, 저장하는 동안 콩 무게의 변화가 없는 상대습도는 콩이 함유한 수분함량에서의 평형 상대습도를 의미한다. 이러한 평형 상대습도는 품종별로 약간의 차이가 있었다. 또한 일반적으로 4°C에서는 상대습도 44% 이하에서 탈습이 되고 25°C에서는 상대습도 52%이하에서 탈습현상이 나타났

다. 수분활성도(Aw, water activity) 0.9에서 저장 30일 후의 단엽의 평형수분함량은 4℃에선 19.81%였고 25℃에선 16.44%로 많은 차이가 있었으며 이러한 차이는 Aw가 감소하면서 그 차이가 적어졌다. 25℃에서는 상대습도 80% 이하에서 저장 10일에 평형 수분함량에 도달하였으나 4℃에서는 상대습도 73% 이상에서 부터 저장 10일 후 계속 수분함량이 증가하였으며 다른 콩에서도 단엽과 비슷한 경향을 보였다. 그리하여 단엽의 경우 평형 상대습도를 100으로 나눈 수분활성도와 평형수분함량(%)간의 관계를 등온흡습곡선으로 도시한 결과는 Fig. 1과 같다. 전반적으로 어떤 수분활성도에서의 평형수분함량은 25℃의 저장에 4℃의 것보다 낮아, 온도에 따른 시료의 증기압력의 차이를 보여 주었으나 품종간의 곡선의 기울기와 형태에는 큰 차이가 없었다.

품종간의 흡습특성은 4℃에서 팔달의 평형수분함량이

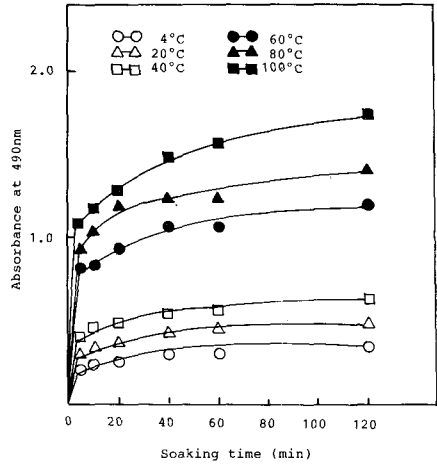


Fig. 2. Sorption isotherm curve of Danyeob at 4°C and 25°C (M<sub>0</sub>: Initial moisture content of soybean)

Table 1. The various data calculated by sorption rate equation of seven varieties of soybean

Soybean varieties	RH (%)	4 °C				25 °C			
		EMC*	IAR**	-b	log a	EMC	IAR	-b	log a
Paldal	33	8.68	2.31	1.046	4.062	5.91	2.18	1.093	4.010
	52	11.17	2.36	0.992	4.028	7.90	2.27	1.052	4.031
	65	12.52	2.38	0.968	4.010	9.39	2.31	1.013	4.007
	80	17.25	2.42	0.879	3.899	13.00	2.39	0.956	4.002
	92	21.75	2.44	0.824	3.827	15.00	2.43	0.936	4.010
Danyeob	33	6.91	2.21	1.051	3.974	6.33	2.18	1.061	3.960
	52	9.17	2.27	0.990	3.935	7.96	2.24	1.021	3.954
	65	10.55	2.30	0.959	3.909	9.50	2.26	0.969	3.893
	80	15.20	2.33	0.857	3.784	13.25	2.36	0.929	3.935
	92	19.81	2.37	0.792	3.706	16.44	2.39	0.865	3.842
Jangbaek	33	6.58	2.20	1.060	3.977	5.79	2.16	1.076	3.964
	52	8.95	2.26	0.994	3.934	7.73	2.24	1.031	3.970
	65	10.49	2.28	0.957	3.897	9.72	2.26	0.965	3.878
	80	15.24	2.33	0.846	3.750	12.88	2.34	0.924	3.910
	92	19.37	2.35	0.790	3.681	15.53	2.38	0.877	3.856
Baegun	33	7.07	2.23	1.058	4.004	6.30	2.19	1.073	3.991
	52	9.37	2.28	0.994	3.954	8.12	2.26	1.029	3.983
	65	10.79	2.31	0.962	3.928	10.08	2.28	0.969	3.905
	80	15.37	2.35	0.868	3.813	13.40	2.37	0.922	3.923
	92	19.87	2.38	0.803	3.729	16.62	2.39	0.869	3.851
Jangyeob	33	6.95	2.22	1.061	4.005	5.55	2.16	1.092	3.988
	52	9.18	2.27	0.992	3.939	7.44	2.23	1.042	3.978
	65	10.81	2.29	0.949	3.889	8.91	2.26	0.994	3.931
	80	15.46	2.34	0.854	3.772	12.90	2.35	0.919	3.891
	92	19.81	2.36	0.790	3.692	16.37	2.37	0.865	3.819
Local 1	33	7.97	2.28	1.051	4.043	6.31	2.21	1.092	4.041
	52	10.32	2.32	0.989	3.984	8.06	2.28	1.044	4.020
	65	11.82	2.34	0.953	3.943	8.76	2.29	1.028	4.015
	80	15.93	2.38	0.880	3.854	13.81	2.38	0.927	3.935
	92	20.34	2.40	0.818	3.774	16.17	2.39	0.879	3.868
Local 2	33	7.24	2.25	1.063	4.032	5.82	2.18	1.092	4.006
	52	9.79	2.30	0.989	3.961	7.78	2.25	1.038	3.985
	65	11.41	2.32	0.950	3.918	9.12	2.28	1.001	3.963
	80	15.86	2.36	0.863	3.816	13.01	2.36	0.929	3.926
	92	20.11	2.38	0.802	3.727	16.17	2.38	0.868	3.843

\*Equilibrate moisture content(%)

\*\*Initial absorption rate,  $\log(dw/dt \times 10^3)$

a : Intercept

b : Slope of sorption rate equation,  $\log(dw/dt \times 10^3) = b \log t + \log a$

전반적으로 다른 콩에 비하여 높게 나타났고(Table 1), 장백이 낮게 측정되었으며 그외의 품종들은 비슷한 결과를 보였고, 25°C에서는 백운의 평형수분함량이 비교적 높게 나타났고 장엽이 낮게 측정되어(Table 1) 4°C에서와는 다른 결과를 보였다. 한편, 초기흡습속도는 25°C의 경우 팥달이 비교적 빠르고 장백이 가장 낮아 장백의 저장 안전성은 상대적으로 다른 품종보다 우수한 것으로 사료된다.

또한 Fig. 2는 단엽이 25°C에서 저장시간별 수분함량의 변화속도를 상대습도와와의 관계로 도시한 것으로 이들 값에 각각 log 값을 취하였을 때 직선관계가 있었다. 그리하여 흡습 또는 탈습속도를 저장시간 및 온도에 따라 예측하고자 식 (1)로 부터 계산하여 각 상대습도와 온도(4°C, 25°C)에 따른 절편(a)과 기울기(b)의 값을 Table 1에 정리되어 있다. 저장시간이 증가함에 따라  $(dw/dt \times 10^3)$ 의 값은 대수함수적으로 감소하였으며 상

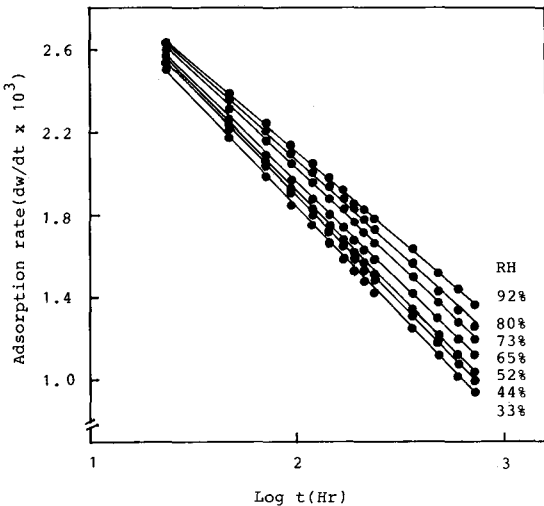


Fig. 2. Changes in adsorption rate of Danyeob during storage at 25°C

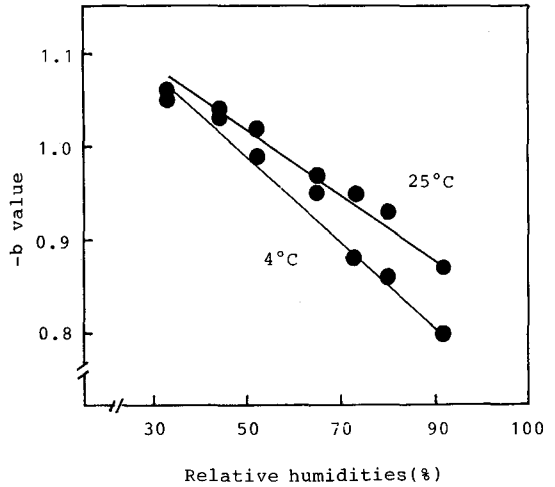


Fig. 3. Linear relationship between slope of sorption rate(-b value) and relative humidity of Danyeob

대습도가 높아지면서 -b 값은 낮아졌다. 7품종에 대한 모든 관계식은 0.946 이상의 높은 상관관계를 보여 주었다.

또한 초기흡습속도에서는 4°C와 25°C 모두 상대습도가 증가할수록 초기흡습속도는 높아졌다(Table 1). 시료 품종중 팥달이 4°C에서는 상대습도 33~92% 범위에서, 25°C에서는 상대습도 65% 이상에서 초기흡습속도가 가장 높았고 장엽, 단엽, 백운, 장백들이 낮았다. 그리하여 -b 값과 상대습도와의 관계를 도시한 결과(Fig. 3) 단엽의 경우 4°C에서는  $r = -0.983$ , 25°C에서는  $r = -0.989$ 의 높은상관관계를 갖는 직선관계가 있음이 밝혀졌다. 그의 품종에서도 이러한 직선관계를 나타내었다.

사 사

본 연구는 1988년도 농촌진흥청 연구비에 의해 이루어진 결과의 일부로서 심심한 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. Saravacos, G. D.: J. Food Technol., 23: 145 (1969)
2. 김종근, 김성곤: 한국식품과학회지, 21: 360(1989)
3. 신애숙, 김종근, 정문식, 김우정: 한국농화학회지, 28: 51(1985)
4. Rockland, L. B.: Anal. Chem., 32: 1375(1960)

Comparison of Sorption Characteristics of Several Soybean Varieties

Dong-Hee Kim, Cho-Ae Yum and Woo-Jung Kim\*(Department of Food Science and Nutrition, Sook Myung Women's University, Seoul and \*Department of Food Science, King Sejong University, Seoul)

**Abstract :** Seven varieties of soybeans(Paldal, Danyeob, Jangbaek, Baegun, Jangyeob and 2 cultivars of Local 1 and Local 2) were investigated to compare the sorption characteristics during storage of various relative humidities. The sorption isotherm curve determined at RH range of 33~92% and 4°C and 25°C showed that moisture contents of soybeans was higher at 4°C than those values at 25°C for overall water activities of 0.33~0.92. The Paldal was the highest moisture content at 4°C while that value of Baegun was the highest at 25°C. The change in moisture content with storage time was expressed by  $\log(dw/dt) = b \log(t) + \log a$  and the value of  $(dw/dt) \times 10^3$  was decreased logarithmically. The Paldal was comparatively the highest initial absorption rate and the value of  $-b$  in seven varieties decreased as the relative humidity increased from 33% to 92%.