

참다래의 동결건조에 따른 텍스추어와 수분함량의 변화

정연태*, 이하나, 이수일, 김영미, 제홍일, 하영선

대구대학교 식품공학부

Texture & Water Content Changes by Freeze Drying of Kiwi

Yeon-Tae Jung*, Soo-Il Lee, Ha-Na Lee, Young-Mi Kim, Hong-Il Je, Young-Sun Ha

Division of Food Engineering, Daegu University

1. 서론

참다래 (키위: kiwi fruit)는 중국 양자강 연안이 원산지인 것으로 '양도' 라고도 하는데, 뉴질랜드에서 품종이 개량되어 마치 그곳이 원산지인 것처럼 알려져 있다. 키위의 성질은 차고 맛이 시고 달며, 독이 없다. 키위의 찬 성질은 갈증을 그치게 하는 효능이 있고, 가슴 속의 답답한 번열증을 풀어주는 기능성식품으로서의 효능을 갖는다. 또한 고기를 먹고 난 뒤의 후식으로 좋고, 연육제로도 이용된다.

키위의 주요성분은 수분 84%, 단백질 1%, 지방 0.4%, 당질 12.5%, 섬유 1.3%, 무기질 0.7%, 칼슘 27mg%, 철 0.3mg%, 나트륨 2mg%, 칼륨 320mg%, 비타민 C 80 mg% 등이다. 키위에는 비타민C가 오렌지의 2배, 비타민E가 사과의 6배, 식이섬유가 바나나의 5배로 건강기능성성분의 함량이 매우 높다.

비타민C는 기미와 주근깨를 예방하고, 혈관의 노화방지 및 스트레스 해소에 큰 효과가 있으며 식이섬유는 변비방지와 콜레스테롤 수치를 낮춰주는 효능이 있을 뿐만 아니라 다이어트에도 탁월한 효능이 있다. 이 밖에도 암과 심장병의 예방에도 탁월한 효능을 나타내어 건강기능성 식품으로서 크게 각광을 받고 있다.

키위를 건조제품으로 만드는 경우 건조 중에 유효성분이 많이 파괴된다. 그러나 동결건조법에 의하여 건조시키는 경우에는 유효성분의 손실을 크게 줄일 수 있다. 본 연구에서는 키위과일의 동결건조 및 해동과정 중의 텍스추어와 수분함량의 변화를 조사연구 하였다.

2. 재료 및 방법

재 료

키위를 두께 2cm 정도의 크기로 절단(가로방향)하여 PE film bag (50 μ m, 5 \times 5cm)에 밀봉-봉합한 후 생과일(Raw), 동결건조(Freeze Drying), 해동(Re-Hydration) 한 것을 시료로 이용하였다.

방 법

- ▶ 참다래의 처리조건 (Raw, Freeze Drying, Re-Hydration)에 따른 수분함량의 변화를 알아 보았다.
- ▶ 참다래의 처리조건 (Raw, Freeze Drying, Re-Hydration)에 따른 텍스츄어(Hardness, Stiffness, Firmness)의 변화를 알아보았다.

— 동결건조 (freeze drying)

동결건조처리는 진공펌프, 냉각기, 진공계측기, 동결건조실로 구성되어 있는 동결건조기 (Model FD-5508, Ilsin Eng. Co., Korea)를 이용하였다. 키위의 동결건조를 위한 첫 단계로 심은 냉동고 (Model D4514C, VWR Brand Co., USA)에서 예비동결한 후 동결건조를 시행 하였다.

— 텍스츄어 (Texture)

텍스츄어를 측정하기 위해서 사용한 측정장치는 probe직경이 1cm이며, 10.0mm/min, 시료 표면으로부터 3.00mm의 깊이까지 측정하였고 preload 0.1N, Height는 약 20.0mm, load range 100N으로 설정하였다.

Table 1. Hardness, Firmness, Stiffness degree by use of penetrometer.

	시료의 상태		
	Kiwi	Freeze drying kiwi	Re-hydration Kiwi
Hardness	5.8997	21.8599	9.1204
	5.8057	22.6421	8.5621
	5.7905	20.3896	8.1743
Firmness	3.5382	8.0649	6.1756
	3.3578	7.2159	4.8237
	3.4623	7.4586	5.3639
Stiffness	1.5023	5.1921	1.8674
	1.4275	5.5666	1.9224
	1.4527	5.7657	1.5053

Hardness (N/mm) =

Maximum force (N) / Maximum deformation (mm)

Stiffness (N/mm²) =

(Force / Cross-sectional area) / (Deformation / Initial length)

Firmness (N/mm) =
Slope of the linear section of the curve

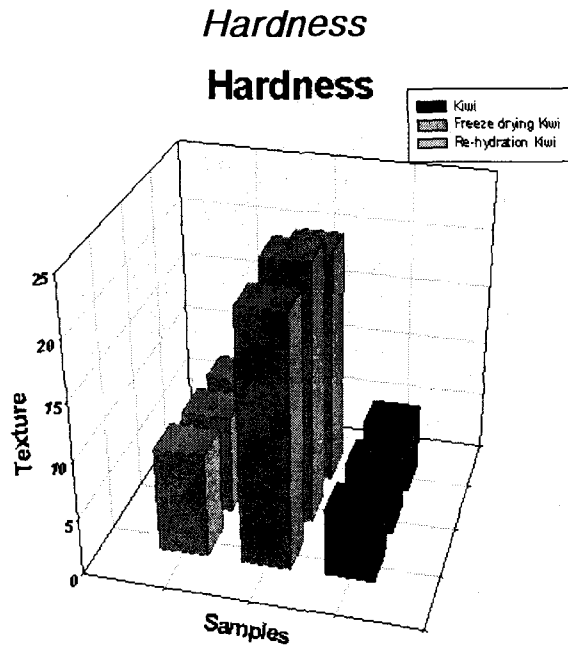


Fig. 1. Effect of different dry method and Re-hydration on hardness Kiwi.

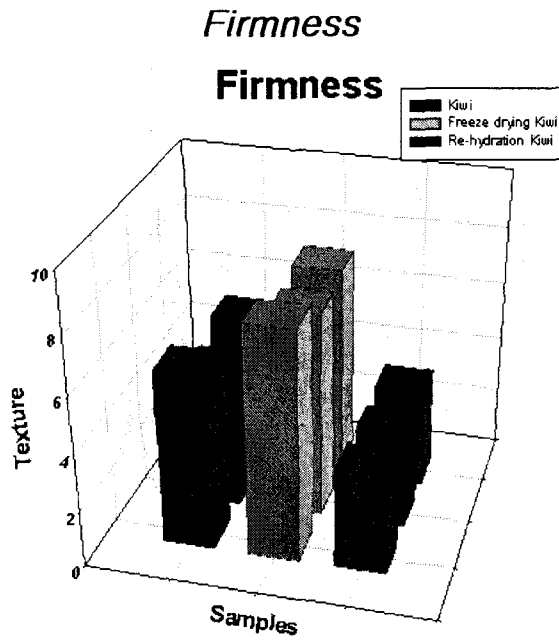


Fig. 2. Effect of different dry method and Re-hydration on firmness of Kiwi.

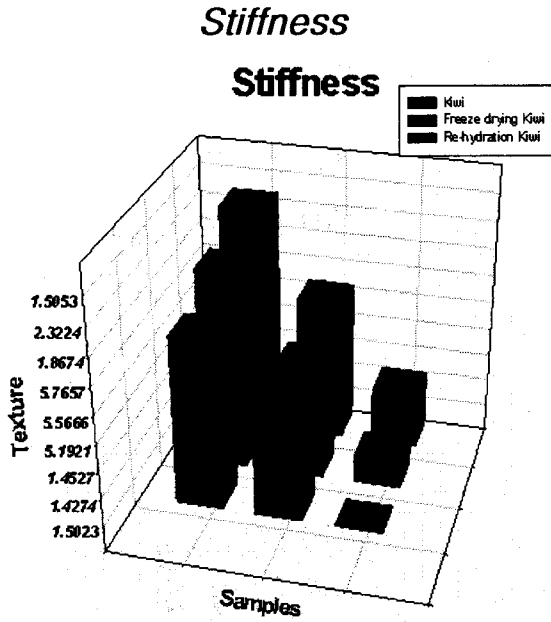


Fig. 3. Effect of different dry method and Re-hydration on stiffness of Kiwi.

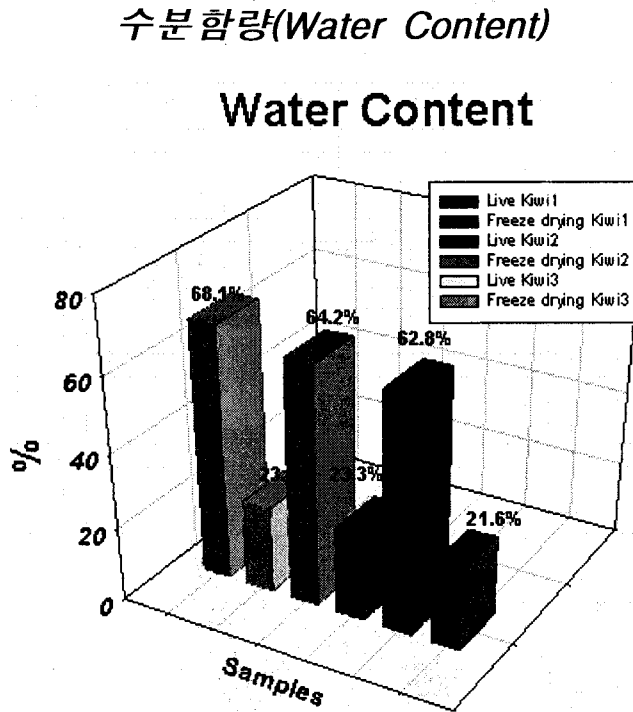


Fig. 4. Water content measurement that uses water measuring instrument Kiwi.

一 수분함량 (Water Content)

수분함량을 측정하기 위하여 텍스츄어와 같이 생체 시료와 동결건조한 시료를 무작위(random)로 5개를 선택한 후 수분함량측정기(Moisture Determination Balance)로 측정하였다.

3. 결론

- ▶ 과실의 중요 품질지표인 텍스츄어의 변화는 예상하였던 바와 같이 freeze drying Kiwi에서 생Kiwi의 경우에 비하여 hardness는 4배, firmness는 2배, stiffness는 3배 정도로 높아졌으며, Re-Hydration Kiwi는 생Kiwi보다 hardness와 firmness는 1.5배 정도, stiffness는 1.2~1.3배 정도인 것으로 나타나 동결건조 키위의 경우에 복원성이 매우 좋다는 것을 알 수 있었다.
- ▶ 수분함량의 경우 생Kiwi는 약 65%의 수분함량을 나타내었으며, freeze drying Kiwi는 23%의 수분함량을 나타냈다.
본 연구의 결과에서 동결건조를 통해서 수분함량이 크게 줄고 경도를 포함한 텍스츄어 값이 높아져 유통기한(shelf life)이 크게 연장되는 것으로 나타났다.

요 약

건강기능성 식품으로 각광을 받고 있는 키위과일의 건조 중 유효성분의 손실을 최대한 줄일 수 있는 진공동결건조법을 이용하여 키위과일을 동결건조하고 생키위, 동결건조키위 및 해동공정을 거친 해동키위를 시료로 하여 텍스츄어와 수분함량의 변화를 조사연구 하였다.

Freeze Drying Kiwi는 생Kiwi보다 수분함량이 크게 감소되어 텍스츄어(hardness, firmness, stiffness) 수치가 전체적으로 매우 높게 나타났으나, 해동(Re-Hydration Kiwi)시킨 경우에는 텍스츄어가 생키위의 1.2~1.3배 정도로 나타나 동결건조법으로 건조하면 키위의 복원성이 매우 좋은 것으로 나타났다.

키위는 동결건조에 의해 수분함량이 크게 줄어 식품의 부패요소 중 중요요소인 수분활성도(Aw; Water Activity)가 크게 낮아져 식품의 원형이 비교적 그대로 유지되면서 유통기한(Shelf life)이 크게 연장되는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Young-Tae Ko and Jung-Hwa Kang: Department of Foods and Nutrition, Duksung Women's University. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 34, No. 1. pp. 91~95 (2002).
2. Kwang-Sup Youn and Jung-Shub Hwang: Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu Effects of Sucrose Immersion on the Rehydration Characteristics of Freeze Dried Mooks. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 33, No. 4, pp. 395~400 (2001).
3. Jin-Sung Kim, Jun-Han kim and Young-Sun Ha. Devision of Food, Biotech, Chemical. Engineering, Daegu University, Kyungsan, 712-714, Korea Department of Food Engineering, Kyungpook National University, Daegu, 702-701. Korea
4. KOREAN J. FOOD Preserv. Vol. 12, No. 1, pp. 54~61, February 2005.
5. Young-Ho Kim, Nam-ji Cho, and MooHyeog, ImDepartment of Hotel Baking Technology, Hyejeon Collge Korea Food and Drug Administration. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 37, No. 3. pp. 377~388 (2005).
6. Kwang-Sup Youn, Jung-Shub Hwang, Hun-Sik Chung and Kyung-Mi Yang. Department of Food ScienceandTechnology, Catholic University of Taegu, Kyungsan 712-702, Korea Postharvest Technology Research Institute, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea Facylty of Life Resources Engineering, Kyungsan University, Kyungsan 712-715, Korea. KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL. Vol. 8, No. 3, pp. 311~319 (2001).
7. Sung-Sun, Hong Dpt. Of Chem. Eng, Chungbuk Univ, Cheongju, Korea. J.Of Ind. Sci and Tech. Institute Vol. 14, No. 1, 2002. 6.