

건조방법이 고추의 품질에 미치는 영향

윤화모 · 이정엽

배재대학교 자연과학부 원예조경학부 원예학 전공

Effect of Drying Method on the Quality of Red Pepper (*Capsicum annuum* var. *longum*)

Wha Mo Yoon, Jeong Yeop Lee

Division of Horticulture & Landscape Architecture, Pai Chai University,
Daejeon 302-235, Korea

수확한 고추를 원형 그대로 한 원형과, 가로로 3등분으로 절단한 절단과, 직경 4mm의 송곳을 이용하여 고추에 6개의 구멍을 내는 천공과를 이용하여 천일건조, PE하우스 건조, 70℃, 80℃, 90℃ 각각 5시간의 열풍건조 후 천일건조 그리고 50℃, 60℃, 70℃의 열풍건조 및 70℃, 80℃, 90℃로 각각 5시간 건조 후 60℃로 변온건조 하였을 때, 건고추의 품질 변화를 보고자 본 연구를 수행하였다.

열풍건조시 건조시간과 건조 후의 수분함량을 측정한 결과, 절단과 건조는 50℃에서 건조시간이 40시간으로 90℃+60℃에서의 15시간보다 2.6배가 더 소요되었고, 수분함량은 60℃에서 건조 한 것이 10.0%로 가장 높았고, 90℃+60℃에서 건조한 것이 6.7%로 가장 낮았다. 변온 복합 처리에서는 70℃+60℃, 80℃+60℃, 90℃+60℃ 순으로 수분함량이 낮게 나타났다. 천공과 건조는 50℃에서는 건조시간이 50시간으로 가장 많이 소요되었으나 90℃+60℃에서는 27시간으로 단축되었다. 또한 수분함량도 50℃에서는 9.5%로 가장 높았으며 90℃+60℃에서는 7.0%로 가장 낮았다.

천공과의 천일건조, PE하우스 건조 및 온도처리+천일건조 처리에는 백색과 발생이 13.8-31.3%로 나타났고, 열풍건조 및 변온열풍건조 처리에서는 0-4.7%로 적게 나타났다.

부패과의 처리간 발생율은 백색과의 발생율과 같은 경향으로 원형과의 천일건조, PE하우스 건조 및 온도처리+천일건조 처리의 발생율은 8.2-23.7%이었고, 열풍건조 및 변온열

풍건조 처리에서는 0-3.5%로 나타났다. 천공과 천일건조 및 온도처리+천일건조 처리는 7.4-21.6%이었으며, 열풍건조 및 변온 열풍건조처리에서는 0-2.8%이었다. 절단과의 천일건조 및 온도처리+천일건조 처리는 6.0-19.2%로 나타났으며, 열풍건조 및 변온열풍건조 처리에서는 0-1.6%로 조사되었다.

It was aimed to find out an efficient method of drying hot pepper, of which powder is used as one of the main ingredients in Korean dish preparation including Kimchi. Before sun or heat drying, fruits harvested were horizontally cut into three pieces, punched with an auger of 4 mm in diameter, or used as the whole fruit. Various drying methods were used including sun drying, drying under a plastic house, sun drying after heat drying for 5 hours at 70°C, 80°C, or 90°C, heat drying only at 50, 60, or 70°C, and changing temperature of 70°C, 5 hours+60°C until complete dry, 80°C+60°C, or 90°C+60°C. The results are summarized as follows.

With sun drying of the whole fruit, it required about 10 days to reach the satisfactory level of dryness as indicated by its moisture content of below 10% in general. In case of heat drying combined with sun drying, it required 5 to 7 days. For cut fruits, it required 1 or 2 days less than for whole or pinholed fruits until drying. Under heat or alternating temperature drying, cut fruits also dried 15-20 hours earlier compared with whole or pinholed fruits. There were not significant differences for the recovery rate of the fruit with various drying methods.

The occurrence of white fruits, which are caused by one of physiological disorders during drying, and rotten fruits was reduced with the cut fruit drying. The damages were very high with the PE house drying, but very little with the heat drying.

I. 서 론

고추(*Capsicum annuum* var. *longum*)는 가지과의 1년생 초목으로 우리 나라에는 약 400년 전에 도입되어 재배되어 왔으며, 국민적 기호 식품의 하나로 식용되어 왔다 (Kim 등, 1982).

현재 우리나라에서 행하여지고 있는 건조방법은 크게 천일건조와 열풍건조로 나눌 수 있다. 천일건조나 PE하우스 건조시에는 건조 중에 백색과가 발생하며, 천일건조는 건조일수가 20여일이 소요되고 건조 후 수분함량이 9-12%로 높은 편이었으며, 건조과정에서 부패현상이 심하게 발생되었다고 하였다. 반면 열풍건조시 건조소요일수는 2

일이었으며 건조 후 수분함량도 7%로 낮았고 과색에 있어서도 천일건조보다 선명하였다고 보고한 바 있다(이 등, 1966). 전과 김(1974)은 고추의 원형 및 절단과에 미치는 영향을 조사한 결과 온도의 영향은 매우 크고, 절단과의 초기에는 열풍속도의 영향이 크다고 하였다. 그러나 80℃에서 10시간 이상 건조시 색택과 신미성분 등이 떨어져 품질이 저하되므로 주의해야 한다고 하였다. 한편, 장 등(1989)은 생고추를 수분함량 15%까지 건조시키는데 걸리는 시간은 55℃에서 24시간, 65℃에서는 14시간, 75℃에서는 12시간 그리고 85℃에서는 8시간이 소요되었다고 보고하였다.

전(1988)은 자연건조 중에서도 PE하우스 건조가 천일건조보다 건조일수가 3일 단축되었고, 백색과의 발생율은 천일건조시 28.5%, PE하우스 건조시 35.4%로 나타났다. 부패과의 발생율에 있어서는 천일건조에서 3.7%가 증가되었다고 보고하였다.

조(1993)는 천공율이 고추의 건조특성에 미치는 영향을 조사한 결과 천공율이 증가할수록 고추의 건조속도는 크게 증가하는 것으로 나타났으며, 건조시간 단축에 따른 부패과 및 백색과의 발생율을 감소시켜 품질저하를 억제시킬 수 있었다고 보고하였다.

고추의 건조시간을 단축시키기 위해 지금까지 시도된 전처리방법에서는 절단처리가 가장 효과적인 방법으로서 건조속도를 약 2배까지 증가시킬 수 있다고 보고 하였다(전과 김, 1974; 김 등, 1989).

김 등(1989)은 열풍건조시 50℃이하에서는 건조시간이 오래 소요됨에 따라 백색과가 많이 발생하여 좋지 않았으나, 60-70℃ 범위에서는 건조시간이 12시간 내외로 색택, 신미성분 및 고형물 등 품질면에서도 천일 고추에 떨어지지 않았다고 보고하였다. 그러나 박과 고(1999)는 열풍 건조시 80℃나 90℃에서 5-6시간이 경과하면 색소가 안정화되나 건조시간이 그 이상 되면 색택이 나빠지고 고형물의 감소도 커져 상품가치가 떨어진다고 하였다.

또한 건조시간은 고추의 품종에 따른 크기, 과피의 두께 및 과피의 왁스층과 건조방법에 따라 차이가 있는데, 현재 재배되고 있는 국내 고추 품종들은 재래종에 비하여 중과종이 1999년에는 35.6%, 대과종이 61.6%이었고, 2000년에는 중과종은 27.5%, 대과종이 70.8%로 대과종이 대부분을 차지하고 있다(농촌진흥청, 2000). 따라서 과피의 두께와 과피 표면의 왁스층이 두터워 건조 도중에 고추 과피를 절단해 주지 않으면 잘 마르지 않을 뿐만 아니라 과피 내 당 성분으로 인해 색상이 변질되기 쉽다. 그러나 열풍건조의 경우 건조시간은 단축되나 색택 및 Capsanthin, Capsaicin 등의 품질면에서 천일건조보다 떨어지는 것으로 알려져 있다(박과 고, 1999).

고품질 제품의 생산을 위해서는 건조시간 단축, 색택 및 건과율이 우수한 건고추를

생산할 수 있는 건조방법이 요구되고, 지금까지 선행되어 왔던 연구를 토대로 천일건조나 열풍건조 방법을 개선하여 우수한 건고추를 생산할 수 있는 건조방법의 필요성이 요구되었으며 이에 따라 천일건조와 비슷한 품질을 생산할 수 있는 방법들이 연구되어 왔으나 아직까지는 미흡한 실정이다.

따라서 본 실험에서는 현행 국내 고추의 건조방법을 살펴보고, 원형, 절단, 천공 등의 전처리를 실시하여 건조시간을 단축할 수 있는 방법을 찾고, 그 방법들이 건고추에 미치는 영향을 알아보고자 본 연구를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

공시품종은 충청남도 예산군 덕산면 농협육종연구소에서 '두레'를 가지고 실시하였으며, 본 품종의 특성은 신미계 대과종이며 착색이 비교적 빠르고 건조가 비교적 용이한 품종이다.

본 실험의 자료를 얻기 위해 소독된 종자를 침종 처리하여 육묘상에 파종하였다. 한달 후무가온 하우스에 가식하였으며, 두달 후 비닐 멀칭 후 포장에 정식을 하였고, 석달 후 수확을 실시하여 본 실험의 재료로 이용하였으며, 고추를 건조하기 전에 3가지의 전 처리를 실시하였다.

- A. 원형과는 수확한 고추를 원형 그대로 건조시키는 방법
- B. 절단과는 고추를 가로로 3등분으로 절단하여 건조시키는 방법
- C. 천공과는 직경 4mm의 송곳을 이용하여 고추에 6개의 구멍을 내어 건조시키는 방법

고추의 건조특성 및 품질의 특성을 알아보기 위해 사용한 건조방법은 천일건조, PE 하우스내의 건조, 열풍건조 후 천일건조 및 열풍건조를 실시하였다.

- A. 천일건조시 주간온도는 $28\pm 3^{\circ}\text{C}$ 이었으며 강우시에는 하우스로 옮겨 건조하였다.
- B. PE(polyethylene) 하우스 내의 건조는 하우스 내 바닥에 비닐을 깔고 건조망에 고루 널어서 건조시켰다.
- C. 열풍건조 후 천일건조는 건조기에서 각각 70°C , 80°C 및 90°C 로 5시간 건조시킨 후 천일건조에서 건조시켰다.
- D. 열풍건조는 상대습도 30%, 건조속도 0.6m/sec 인 건조기를 사용하여 각각 50°C , 60°C 및 70°C 에서 건조한 처리와 70°C , 80°C , 및 90°C 로 5시간 건조시킨 후 60°C

로 내려 처리하였다.

1. 수분함량

건고추의 수분함량 측정은 처리별 건조 상태의 시료를 cutting mill로 고추의 과피만을 5mm 절단한 다음 3g씩 취하여 105℃의 Dry oven내에서 3시간 건조시킨 후 자동수분측정기(MC-30MB CHYO, Japan)로 수분함량을 측정하였다.

2. 건고추의 변질

건조시킨 고추의 전체중량을 측정한 후 그 중 백색과와 부패과를 육안으로 선별하였다. 그 후 백색과와 부패과를 각각 전체중량으로 나누어 백분율로 환산하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 건조시간 및 수분함량

고추의 원형과, 절단과, 천공과를 천일건조, PE하우스 건조, 온도(70℃, 80℃, 90℃) 처리 후 천일건조 하였을 때 소요되는 건조일수와 건조 후의 수분함량을 측정한 결과이다(Table 1).

원형과를 천일건조한 처리의 건조일수는 10일이 소요되었고, PE하우스 건조는 8일, 열풍건조는 각각 70℃, 80℃, 90℃ 건조 후 천일건조 처리는 7일로 열풍건조시 처리온도에 따른 건조일수의 차이는 없었으나 PE하우스 건조나 천일건조보다 각각 1일, 3일이 단축되었는데, 이는 전(1988)의 보고에서 천일건조와 PE 하우스 건조에서 각각 10일 및 7일의 건조일수를 나타내어 본 실험과 유사한 경향이였다.

절단과의 천일건조 일수는 8일이었고, PE하우스 건조는 6일, 열풍건조+천일건조는 5일로 PE하우스 건조나 천일건조보다 각각 1일, 3일이 단축되었고, 천공과의 천일건조 일수는 10일이었으며, PE하우스 건조는 8일, 열풍건조+천일건조는 6일이였다.

천일건조시 원형과나 천공과의 건조일수는 10일이었으나 절단과의 건조 일수는 8일이었으며, PE하우스 건조는 원형과 및 천공과에서 동일한 8일이 소요되었고, 절단과는

6일이 소요되었다. 열풍건조+천일건조에서 원형과, 천공과, 절단과의 건조일수는 각각 7일, 6일, 5일로 절단과가 원형과나 천공과보다 1-2일이 단축되었으며 원형과의 천일건조 처리보다 5일이 단축되었는데, 이는 절단과와 천공과가 원형과 건조보다 햇빛이나 열에 노출되는 표면적이 증가되어 수분이 빨리 증발되었기 때문인 것으로 판단된다.

건고추의 수분 함량은 원형과가 7.50-7.94%이었고, 천공과는 7.19-7.31%이었으며, 절단과는 7.01-7.23%이었다. 현재 우리 나라 김치용 고춧가루의 KS 규격기준은 15%이하로 정해져 있어(한 등, 1995) 유통에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

본 실험에서의 건조조건에 따른 수분함량은 7.01-7.94%로, 전(1988)이 보고한 16.3-17.2%와 유사하였으나 이 등(1966)은 수분함량이 10-12%로 높게 나타났는데 이러한 수분함량 차이는 건조일수나 품종 및 수분분석 방법에 기인한 것으로 생각된다.

고추의 원형과, 절단과, 천공과를 온도 50℃, 60℃, 70℃ 및 70℃+60℃, 80℃+60℃, 90℃+60℃에서 열풍건조시 건조시간과 건조 후의 수분함량을 조사한 결과(Table 2), 원형과 건조는 50℃에서 건조시간이 60시간으로 가장 많이 소요되었으나 90℃+60℃에서는 30시간으로 건조시간이 가장 짧아 온도가 높을수록 단축되는 경향을 나타내었다. 수분함량은 50℃에서 건조한 것이 9.7%로 가장 높았고, 70℃에서 건조한 것이 7.42%로 가장 낮았다. 한편 온도를 복합처리한 구에서는 70℃+60℃, 80℃+60℃ 및 90℃+60℃ 순으로 수분함량이 낮게 나타났다.

절단과 건조는 50℃에서 건조시간이 40시간으로 90℃+60℃에서의 15시간보다 2.6배가 더 소요되었고, 수분함량은 60℃에서 건조한 것이 10.0%로 가장 높았고, 90℃+60℃에서 건조한 것이 6.7%로 가장 낮게 조사되었다. 온도를 복합처리한 구에서는 70℃+60℃, 80℃+60℃, 90℃+60℃ 순으로 수분함량이 낮게 나타났다.

천공과 건조는 건조시간과 수분함량이 원형과 건조나 절단과 건조와 같은 경향을 보여 50℃에서는 건조시간이 50시간으로 가장 많이 소요되었으나 90℃+60℃에서는 27시간으로 단축되었다. 또한 수분함량도 50℃에서는 9.5%로 가장 높았으며 90℃+60℃에서는 7.0%로 가장 낮았다.

건조시간은 절단과 건조가 원형과 및 천공과 건조보다 1.8-2.3배 단축되었다. 황과정(1998)은 55℃에서 절단하여 건조한 것이 15시간으로 원형과 건조의 22시간보다 1.4배 건조시간이 단축되었다고 하였는데 본 실험에서도 50℃에서 절단과 한 것이 원형 건조 하였을 때보다 건조시간이 1.5배 단축되어 이들의 결과와도 유사하였다.

Table 1. Drying time and final moisture content of red pepper as influenced by drying condition.

| Fruit treatment | Drying condition ^z | Drying time (days) | Final moisture content(%) ^y |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|--|
| Whole fruit | Sun drying | 10 | 7.50 |
| | PE House drying | 8 | 7.59 |
| | 70°C+Sun drying | 7 | 7.88 |
| | 80°C+Sun drying | 7 | 7.94 |
| | 90°C+Sun drying | 7 | 7.58 |
| Cut fruit | Sun drying | 8 | 7.23 |
| | PE House drying | 6 | 7.12 |
| | 70°C+Sun drying | 5 | 7.01 |
| | 80°C+Sun drying | 5 | 7.03 |
| | 90°C+Sun drying | 5 | 7.09 |
| Pinholed fruit | Sun drying | 10 | 7.31 |
| | PE House drying | 8 | 7.27 |
| | 70°C+Sun drying | 6 | 7.21 |
| | 80°C+Sun drying | 6 | 7.19 |
| | 90°C+Sun drying | 6 | 7.21 |

^zFresh red peppers were dried by hot air for 5 hours at 70°C, 80°C or 80°C, respectively, and dried under the sun until they were completely dried.

^yThe moisture content of fresh red pepper was 83.4%wb.

Table 2. Drying time and final moisture content of red pepper as influenced by hot air drying.

| Fruit treatment | Temperatures (°C) ^z | Drying time (hours) | Final moisture content(%) ^y |
|-----------------|--------------------------------|---------------------|--|
| Whole fruit | 50°C | 60 | 10.0 |
| | 60°C | 50 | 9.67 |
| | 70°C | 42 | 7.42 |
| | 70°C+60°C | 38 | 8.91 |
| | 80°C+60°C | 35 | 8.57 |
| | 90°C+60°C | 30 | 7.60 |
| Cut fruit | 50°C | 40 | 9.03 |
| | 60°C | 30 | 10.0 |
| | 70°C | 22 | 6.92 |
| | 70°C+60°C | 20 | 8.22 |
| | 80°C+60°C | 17 | 7.43 |
| | 90°C+60°C | 15 | 6.66 |
| Pinholed fruit | 50°C | 50 | 9.47 |
| | 60°C | 43 | 9.10 |
| | 70°C | 38 | 7.00 |
| | 70°C+60°C | 34 | 9.14 |
| | 80°C+60°C | 30 | 7.46 |
| | 90°C+60°C | 27 | 6.99 |

^zFresh red peppers were dried by hot air for 5 hours at 50°C, 60°C or 70°C, respectively until they were completely dried, 70°C+60°C, 80°C+60°C and 90°C+60°C meant that they were dried by hot air for 5 hours at 70°C, 80°C or 90°C, respectively, and dried at 60°C until they were completely dried.

^yThe moisture content of fresh red pepper was 83.4%wb.

Table 3. Effect of the treatment before drying and drying condition on white-colored fruit and rot fruit.

| Treatment before drying | Drying condition ^z | White-colored fruit rate | Rot fruit rate |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| | | ----- (%) ----- | |
| Whole fruit | Sun drying | 28.4 | 23.7 |
| | PE House drying | 32.1 | 19.0 |
| | 70℃+Sun drying | 15.0 | 10.2 |
| | 80℃+Sun drying | 14.7 | 8.9 |
| | 90℃+Sun drying | 14.2 | 8.2 |
| | 50℃ | 6.1 | 3.5 |
| | 60℃ | 2.2 | 0.8 |
| | 70℃ | 0 | 0 |
| | 70℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 80℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 90℃+60℃ | 0 | 0 |
| Cut fruit | Sun drying | 22.6 | 19.2 |
| | PE House drying | 25.2 | 15.8 |
| | 70℃+Sun drying | 14.2 | 8.5 |
| | 80℃+Sun drying | 14.5 | 7.1 |
| | 90℃+Sun drying | 13.9 | 6.0 |
| | 50℃ | 3.4 | 1.6 |
| | 60℃ | 0.9 | 0.2 |
| | 70℃ | 0 | 0 |
| | 70℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 80℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 90℃+60℃ | 0 | 0 |
| Pinholed fruit | Sun drying | 27.2 | 21.6 |
| | PE House drying | 31.3 | 18.1 |
| | 70℃+Sun drying | 15.5 | 9.5 |
| | 80℃+Sun drying | 14.2 | 8.3 |
| | 90℃+Sun drying | 13.8 | 7.4 |
| | 50℃ | 4.7 | 2.8 |
| | 60℃ | 1.4 | 0.5 |
| | 70℃ | 0 | 0 |
| | 70℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 80℃+60℃ | 0 | 0 |
| | 90℃+60℃ | 0 | 0 |

^zSun drying means that fresh red peppers were dried under the natural sunshine; PE house drying in polyethylene house. 70℃+sun drying, 80℃+sun drying and 90℃+sun drying mean that they were completely dried by sun drying after treatment by hot air for 5 hours at 70℃, 80℃ or 90℃, respectively. Fresh red peppers were dried by hot air for 5 hours at 50℃, 60℃ or 70℃, respectively until they were completely dried, 70℃+60℃, 80℃+60℃ and 90℃+60℃ meant that they were dried by hot air for 5 hours at 70℃, 80℃ or 90℃, respectively, and dried at 60℃ until they were completely dried.

2. 건고추의 변질

고추 건조시 발생하는 백색과와 부패과의 발생 비율을 조사한 결과(Table 3), 백색과는 원형과의 천일건조에서는 28.4%, 열풍건조+천일건조 처리에서는 백색과가 14.2-15.0%이었으며 PE하우스 건조처리에서는 백색과가 32.1%로 가장 많이 나타났다. 이러한 이유는 PE 하우스 건조시 하우스 내부의 습도가 높아 백색과가 많이 발생한 것으로 생각된다. 열풍건조+천일건조 처리에서 백색과가 14.2-15.0%로 천일건조나 PE 하우스 건조보다 약 1/2배가 감소되었는데, 전(1988)의 연구에서도 백색과는 천일건조시 PE하우스 건조보다 낮게 나타난 결과와 일치하였고, 또한 원형과의 열풍건조시 70℃와 변은 열풍건조처리에서는 원형과, 절단과, 천공과에서 백색과가 전혀 발생되지 않았다. 이와같이 백색과가 현저하게 감소한 이유는 열풍에 의해 초기에 수분이 빨리 제거되고 건조시간이 단축되어졌기 때문인 것으로 생각된다. 한편 이 등(1966)은 천일건조나 PE하우스건조에서는 건조도중 백과가 생기며, 건조도중에 부패현상이 두드러지게 나타난다고 보고하였는데, 본 실험에서도 백색과는 10-17%, 부패과는 10-15% 더 발생하여 비슷한 경향을 보였다.

천공과의 천일건조, PE하우스 건조 및 온도처리+천일건조 처리에는 백색과 발생이 13.8-31.3%로 나타났고, 열풍건조 및 변은 열풍건조처리에서는 0-4.7%로 적게 나타났다. 절단과의 천일건조, PE하우스 건조 및 온도처리+천일건조 처리에서는 13.9-25.2%로 나타났으나 열풍건조 및 변은 열풍건조처리에서는 0-3.4%로 나타나 원형과나 천공과의 건조보다 백색과 발생이 적게 나타났다.

부패과의 처리간 발생율은 백색과의 발생율과 같은 경향으로 원형과의 천일건조, PE하우스 건조 및 온도처리+천일건조 처리의 발생율은 8.2-23.7%이었고, 열풍건조 및 변은 열풍건조 처리에서는 0-3.5%로 나타났다. 천공과 천일건조 및 온도처리+천일건조 처리는 7.4-21.6%이었으며, 열풍건조 및 변은 열풍건조처리에서는 0-2.8%이었다. 절단과의 천일건조 및 온도처리+천일건조 처리는 6.0~19.2%로 나타났으며, 열풍건조 및 변은 열풍건조처리에서는 0-1.6%로 조사되어 원형과나 천공과의 건조시보다 부패과의 발생도 현저히 낮게 나타났고 70℃건조와 변은 열풍건조처리에서는 부패과가 발생되지 않았다. 김 등(1989)은 부패과의 발생이 건조 온도가 높을수록 감소한다고 하였는데 본 실험과 유사한 결과를 보였다.

참 고 문 헌

- 한응수, 홍성희, 배민정, 고경욱, 박지현. 1995. 고추와 고춧가루의 품질관리 체계 연구 개발 제 1차년도 연구보고서. 농협대학 농산물가공 기술연구소.
- 황재문, 정구민. 1998. 경북지방 재래종 고추의 특성과 건과품질 평가. 한국원예학회지 39(6) :666-669.
- 장규변, 최장금, 박영덕, 윤인화. 1989. 농산물의 농가 간이가공 기술에 관한 연구. 동국대 농시논문집(농업산학협동편) 32:299-304.
- 전 회. 1988. 고추의 건조상태별 함수율, 색도 및 신미의 변화. 동국대학교 석사학위 논문.
- 전재근, 김공환. 1974. 고추의 열풍건조특성. 한국농화학회지 17(4): 28-42.
- 조용진. 1993. 고추 과피의 천공률이 건조에 미치는 영향. 한국농업기계학회지 18 3:271-274.
- Kim, D.Y., Rhee, Ch.Ou. and Shin, S.Ch. 1982. Color changes of Red Pepper by Drying and Milling Methods. J. Korea Agr. Chem. Vol. 25. No1.
- 김경제, 전희, 박미혜. 1989. 고추(*Capsium annum* L.)의 건조상태별 함수량 색소 및 신미의 변화. 동국대학교 농림과학 논문집 13:1-13
- 이준양, 이병세, 김남춘. 1966. 간이건조를 이용한 고추 화력건조실험. 원예시험연구보서. pp465-472.
- 농촌진흥청. 2000. 2000년 상반기 고추 면적 보고. 농촌진흥청.
- 박재복, 고태균. 1999. 가공용 고추의 건조기술 개발. 한국고추연구회. 5:25-55.