

## 미나리 생즙 투여가 개의 혈액상에 미치는 영향

김흥태·장혜숙\*·안병만·김영홍·장광호·오태호·박승춘·정규식·大和 修\*·前出 吉光\*·이근우<sup>1</sup>  
경북대학교 수의과대학, \*일본 북해도대학 수의학부

### Hematological Changes in Dogs Administrated Excessive Amount of Water Celery Crude Juice

Hong-tae Kim, Hye-sook Chang\*, Byung-man Ahn, Young-hong Kim, Kwang-ho Jang, Tae-ho Oh, Seung-chun Park, Kyu-shik Jeong, Osamu Yamato\*, Yoshimitsu Maede\* and Keun-woo Lee<sup>1</sup>

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Taegu, 702-701 Korea  
\*College of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Japan

**Abstract :** The water celery, *Oenanthe Javanica* DC., is a perennial herb which mostly grows on a damp ground or a streamside. The water celery is widely distributed in Korea, Japan, China, Taiwan, Indonesia, Malaysia and the other countries. From ancient times, the water celery has widely been used for food or medicine. In herbal medicine, the water celery has a medical actions which are defervescence, diuresis, jaundice, edema, hypotensor, haematic, angiostasis, sthenia, appetizer. Recently, studies on the water celery are briskly being conducted. For example, studies on the morphologic property and classifications of origin of the water celery, studies on the chemical constituents of the water celery which contains vitamins, proteins and amino acids, studies on the bio activities of the water celery which contains flavonoids. However, there is not studies of hematological changes in dogs administrated the water celery until now. Consicontly, this study was conducted to observe the hematological changes in dogs administrated excessive amount of the water celery crude juice for a long period. In this studies, all dogs showed significantly decrease of the PCV and Hb, and increase of the WBC, GSH and reticulocytes, but did not significantly change in the RBC, MCV, MCHC and Met-Hb.

**Key words :** Water celery, PCV, Hb, GSH, Reticulocyte.

## 서 론

미나리(Water celery)는 미나리과(*Oenanthe javanica* DC.)에 속하는 식물로서 주로 습지 또는 냇가에서 자라는 다년생 초본으로 한국, 일본, 중국, 대만, 인도, 말레이시아 등지에 널리 분포되어 있으며 예로부터 식용으로써 뿐만 아니라 한방에서는 해열, 이뇨, 황달, 수종, 혈압 강하, 보혈, 지혈, 강장, 식욕 증진의 효과가 있는 약용 식물로 널리 사용해 왔다.<sup>50,52</sup>

최근 미나리에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 주로 미나리의 형태적 특성 및 계통 분류에 관한 연구<sup>26,50,52</sup>, 미나리에 함유된 비타민, 단백질 및 아미노산 함량 등 화학적 성분에 관한 연구<sup>8,42,43,45</sup>, 미나리의 추출물에서 flavonoid 화합물의 아플라톡신 B1에 대한 항 돌연변이 효과와 같은 생물 활성 물질에 관한 연구<sup>41,44,46,48</sup> 등에 집중되어 있다. 이와 같이 미나리에 관한 연구 보고는 매우 많으나 미나리의 과량 섭취로 인한 영향에 관해서는 지금까지 전혀 보고되어 있지 않다.

그러나, 미나리와 같이 인류의 식생활에 널리 이용되는 양

과와 마늘의 경우 과량 섭취시 소<sup>9,10,13,17,19,35</sup>, 말<sup>28,33</sup>, 양<sup>14,34</sup>, 개<sup>6,11,12,16,18,25,29,31,32,38-40,53</sup> 및 고양이<sup>15</sup>에서 용혈성 빈혈이 발생한다는 것은 여러 연구기들에 의하여 보고되었으며, 또한 이 등<sup>49</sup>은 과량의 마늘을 투여할 경우 역시 용혈성 빈혈이 유발된다는 사실을 보고하였다.

특히, 개에 있어서 양파의 과량 섭취로 인한 용혈성 빈혈의 발생 예는 1930년 Sebrell<sup>29</sup>에 의해 최초로 보고된 이후로 Spice 등<sup>31</sup>, Stallbauer 등<sup>32</sup>, Harvey와 Racker<sup>12</sup> 그리고 Ogawa 등<sup>25</sup>에 의해서 보고된 바 있으나 개에 있어서 마늘의 과량섭취로 인한 용혈성 빈혈의 발생 예는 이 등<sup>49</sup>, 장 등<sup>53</sup>에 의한 보고만 있을 뿐이다.

과량의 양파를 개에게 투여했을 시 유발되는 용혈성 빈혈의 발생 기전으로서는 양파 성분중의 n-propyl disulfide가 적혈구막에 산화적 손상을 초래하여 용혈을 유발시키며 또한 oxyhemoglobin의 산화를 가속화시켜서 methemoglobin 생성 증가와 더불어 Heinz body 형성을 초래하기 때문으로 알려져 있다.<sup>3-6,11,12,16,18,23-25,29,31,32,38-40</sup>. 또한 이 등<sup>49</sup>은 마늘로 인한 용혈성 빈혈의 발생은 마늘에 함유된 sodium 2-propenyl thiosulfate에 의한 것이라고 보고하였다.

따라서, 본 연구에서는 인류의 식생활에 널리 이용되는 미나리의 과량 투여시 어떠한 혈액학적 변화가 나타나는지를 관찰하고자 건강한 성견에 미나리 생즙을 20일간 연속 투여

<sup>1</sup>Corresponding author.  
E-mail : kwolee@knu.ac.kr

하여 실험을 실시하였다.

### 재료 및 방법

#### 실험 동물 및 미나리 추출물의 투여 방법

실험 동물은 임상적으로 건강한 체중 6 kg 미만(평균 3.67 kg)의 소형견 10두를 암수 구별없이 사용하였으며 시판되는 생 미나리(*Oenanthe javanica* DC.) 1 kg을 녹즙기(PHILIPS Juice mixer HR 1840)를 통하여 추출한 결과 1 l의 미나리 생즙이 추출되었다. 추출한 미나리 생즙을 냉동 보관하여 매일 투여 전 37°C의 water bath에서 가온한 후 위관을 사용하여 1일 1회 20일간 체중kg당 5 ml의 용량으로 연속 투여하였다.

#### 채혈 및 검사 항목

채혈은 요골측 피하정맥(cephalic vein)에서 실시하였으며 투여 후 7일간은 연속적으로, 이 후 10, 12, 15, 20 및 30 일째 채혈하였다. 채혈한 혈액은 EDTA(35 µl/ml blood) 처리된 eppendorf tube에 분주하여 즉시 분석에 이용하였다.

검사 항목으로는 자동혈구계산기(HEMAVET. 600 USA)를 사용하여 RBC, WBC, Hemoglobin(Hb), Mean corpuscular volume(MCV), Mean corpuscular hemoglobin concentration(MCHC) 함량을 측정하였으며, packed cell volume(PCV)는 Microhematocrit법을 이용하여 측정하였다.

또한 적혈구내 reduced glutathione(GSH) 함량은 Beutler 등<sup>2</sup>의 방법에 따라 측정하였다.

즉, 900 µl의 3차 증류수와 시료 혈액 100 µl를 혼합시킨 후 metaphosphate 1500 µl를 첨가하여 vortex mixer에서 충분히 mix하였다. 이 후 3,000 rpm의 저온 원심분리기에서 15분간 원심한 후 이 상층액 1000 µl를 취하여 다른 시험관에 분주하였으며 여기에 0.3M PB 4000 µl 및 DTNB(5,5'-dithiobis-2-nitrobenzoate derivatives) 500 µl를 첨가한 후 완전히 혼합시킨 용액을 412 nm의 UV spectrophotometer (Metertek SP-870, USA)에서 그 흡광도를 산정하였다.

Met-Hb(Met-hemoglobin) 함량은 Nakamura 등<sup>24</sup>의 방법에 따라 측정하였으며 reticulocyte는 new methylene blue 염색 후 현미경 상에서 그 수치를 판정하였다. 실험 결과, 각 군간의 유의성 검증은 student's t-test로 분석하였다.

### 결 과

#### 총 적혈구수

총 적혈구수는 투여 전의 평균  $621 \times 10^4/\mu\text{l}$ 에 비하여 투여 6일째부터 감소 경향을 나타내었으며 투여 후 10일째는 평균  $466 \times 10^4/\mu\text{l}$ 로서 최저치를 나타낸 후 30일째 투여 전 수치로 환원되었다.(Fig 1)

#### 혈구 용적

혈구 용적은 투여 후 15일째 평균 35%로서 최저치를 나

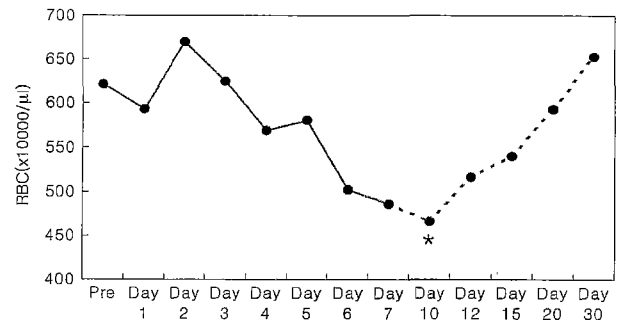


Fig 1. Changes in RBC in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days.

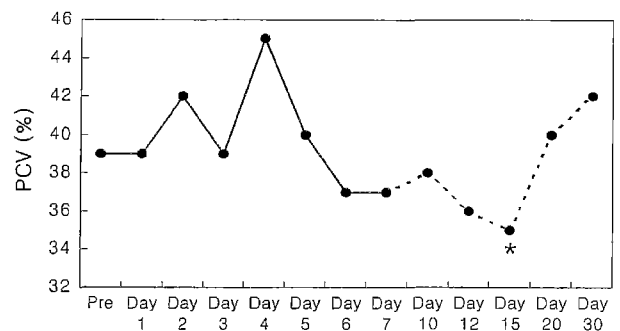


Fig 2. Changes in PCV in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days.

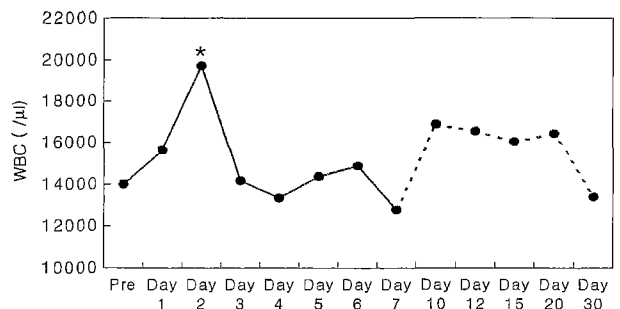


Fig 3. Changes in WBC in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days. \* means significant difference (P<0.05).

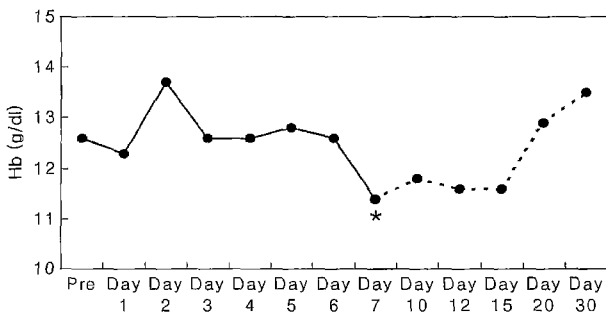
타내었으나, 투여 전의 39%에 비하여 유의한 변화는 나타나지 않았으며 20일째는 투여 전 수치로 환원되었다.(Fig 2)

#### 총 백혈구수

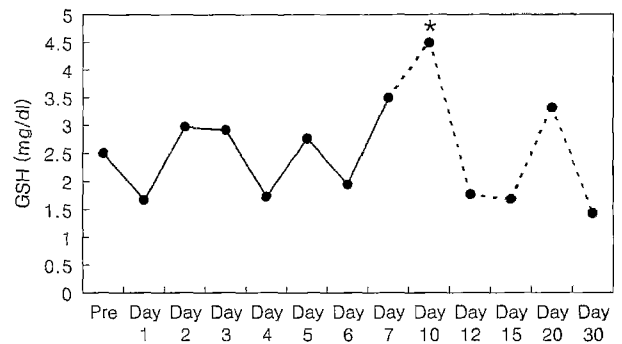
총 백혈구수는 투여 전의 평균  $14,000/\mu\text{l}$ 에 비하여 투여 후 2일째 최고  $19,717/\mu\text{l}$ 까지 증가 경향을 나타내었다.(Fig 3)

#### 혈색소 함량

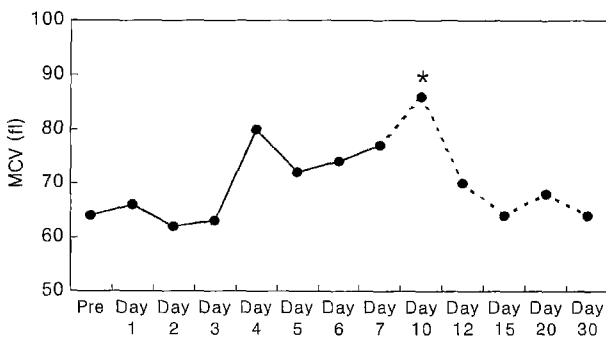
혈색소 함량은 투여 전의 평균 12.6 mg/dl에 비하여 투여 후 7일째 평균 11.4 mg/dl로서 유의한(P<0.01) 감소 경향을



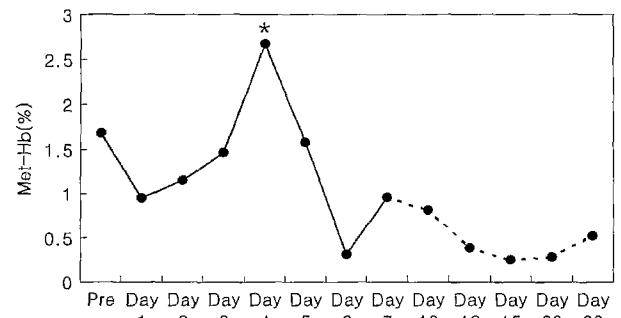
**Fig 4.** Changes in Hb in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days. \*means significant difference ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ).



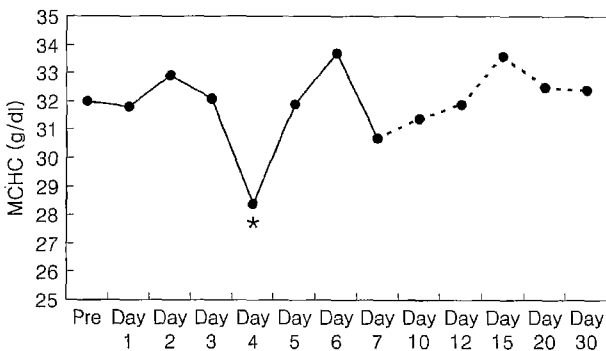
**Fig 7.** Changes in GSH in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days. \*means significant difference ( $P<0.05$ ).



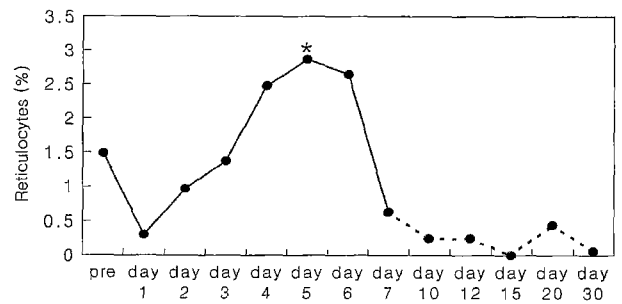
**Fig 5.** Changes in MCV in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days.



**Fig 8.** Changes in Met-Hb in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days.



**Fig 6.** Changes in MCHC in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days.



**Fig 9.** Changes in Reticulocytes in dogs fed excessive amount of water celery crude juice daily for 20 days. \*means significant difference ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ).

나타내었으며 20일째는 투여 전 수치로 환원되었다. (Fig 4)

**평균 적혈구 용적**

평균 적혈구 용적은 실험 전 기간동안 유의성은 인정되지 않았으나 투여 후 10일째 평균 86 fl로서 투여 전의 64 fl에 비하여 최고치를 나타낸 후 15일째는 투여 전 수치로 환원되었다.(Fig 5)

**평균 혈구혈색소 농도**

평균 혈구혈색소 농도 역시 실험 전 기간동안 유의한 변화가 인정되지 않았으며 투여 후 4일째 28.4 g/dl로서 투여 전의 평균 32 g/dl에 비해 최저치를 나타내었다.(Fig 6)

**GSH 함량**

GSH 함량은 투여 전의 평균 2.5 mg/dl에 비하여 투여 후 7일째 평균 3.49 mg/dl로서 유의한( $P<0.05$ ) 증가를 나타낸 후 투여 후 10일째 평균 4.49 mg/dl로서 최고치를 나타내었다

으며 20일째는 투여 전 수치로 환원되었다.(Fig 7)

### Met-hemoglobin 농도

Met-hemoglobin 농도는 투여 전의 평균 1.68%에 비하여 투여 후 4일째 2.67%로서 최고치를 나타내었다.(Fig 7)

### Reticulocytes

Reticulocytes 수치는 투여 전의 1.48%에 비하여 투여 후 5일째 2.86%로서 유의한( $P<0.01$ ) 증가를 나타내었다.(Fig 9)

## 고 찰

인류의 식생활에서 중요한 역할을 하는 백합과 식물인 양파의 과량 섭취로 인한 개에서의 용혈성 빈혈의 발생에 관한 보고는 Harvey와 Racker<sup>12</sup>, Ogawa<sup>25</sup>를 비롯한 여러 연구가들에 의해 널리 보고되었으나 최근 들어 각종 항암 작용을 가지고 있으며 전세계적으로 향신제로 널리 이용되고 있는 마늘의 과량 섭취로 인한 용혈성 빈혈의 발생 예는 저자 등<sup>49,53</sup>의 보고가 있을 뿐이다.

그러나, 비록 같은 백합과 식물은 아니지만 한국인의 식생활에 널리 이용되고 있는 미나리의 과량 섭취로 인한 용혈성 빈혈의 발생 유무에 관해서는 지금까지 전혀 보고되어 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 과량의 미나리 생즙을 소형견에 장기간 투여하면서 용혈성 빈혈의 발생 유무를 관찰하였다.

본 실험 결과 체중 kg당 5g의 함량으로 미나리 생즙을 투여한 결과 총 적혈구수는 유의성은 인정되지 않았으나 투여 전의 평균  $621 \times 10^4/\mu\text{l}$ 에 비하여 투여 후 10일째는 평균  $466 \times 10^4/\mu\text{l}$ 로서 25%의 빈혈상을 나타내었다.

이러한 결과는 Harvey와 Racker<sup>12</sup> 그리고 Ogawa 등<sup>25</sup>이 보고한 개에 있어서 양파의 과량 섭취시 총적혈구수 감소 발생 예와 이 등<sup>49</sup>, 장 등<sup>53</sup>이 보고한 개에 있어서 마늘의 과량 섭취시 총적혈구수 감소 발생 예와 일치하는 결과로 생각된다.

혈구 용적은 실험군에서 투여 전의 평균 39%에 비하여 투여 후 15일째는 평균 35%로서 최저치를 나타내었으나 이러한 결과는 정상 범위 내에서의 변화로 인정되며 또한 이 등<sup>49</sup>, 장 등<sup>53</sup>이 개에서 과량의 마늘 투여시 보고한 결과와도 일치하는 것으로 생각된다.

혈색소 함량 역시 투여 전의 평균 12.6 mg/dl에 비하여 투여 후 7일째의 평균이 11.4 mg/dl로서 유의성은( $P<0.01$ ) 인정되었으나 역시 정상 범위에서의 변화로 생각되며, 평균 적혈구 용적 및 평균 혈구혈색소 농도도 유의성은 인정되지 않았으나 정상 범위 내에서의 변화를 나타내었다. 이러한 결과 역시 Harvey와 Racker<sup>12</sup>, Ogawa<sup>25</sup>, 이 등<sup>49</sup> 그리고 장 등<sup>53</sup>이 과량의 양파와 마늘을 개에 투여 한 후의 보고와 일치하는 결과로 생각된다.

GSH는 적혈구 세포막의 보존에 중요한 역할을 하는 Hb, thiol 의존효소로서 적혈구 세포막을 산화적 손상으로부터 보

호하는 역할, 적혈구의 정상적인 구조 유지, Hemoglobin을 제 1철 상태로 유지시키고  $\text{H}_2\text{O}_2$ 의 해독에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.<sup>2,20,22,30,36,37</sup>

본 실험 결과 GSH 함량은 투여 전의 평균 2.5 mg/dl에 비하여 투여 후 10일째는 평균 4.49 mg/dl로서 유의한( $P<0.01$ ) 증가를 나타낸 바 이러한 결과 역시 과량의 양파와 마늘의 투여시 GSH 함량이 증가된다는 Harvey와 Racker<sup>12</sup>, Yamato 등<sup>38,39</sup>, 이 등<sup>49</sup>, 장 등<sup>53</sup>의 보고와 일치하는 결과로 생각된다.

Hemoglobin oxidative degradation의 중요한 전구물질로 알려진 Met-hemoglobin(Met-Hb) 함량은 투여 후 4일째가 평균 2.67%로서 투여 전의 평균 1.68%에 비하여 최고치를 나타내었으며 이러한 결과 역시 Ogawa<sup>25</sup>, Yamato 등<sup>40</sup>, 이 등<sup>49</sup>, 장 등<sup>53</sup>의 보고와 일치하는 결과로 생각된다.

Reticulocytes 수치는 투여 전의 평균 1.48%에 비하여 투여 후 5일째 2.86%로서 유의한( $P<0.01$ ) 증가를 나타내었으며 이러한 결과는 과량의 미나리 생즙을 장기간 투여시 빈혈이 유발된다는 사실을 뒷받침하는 결과로 생각된다<sup>21</sup>.

이상의 결과 개에 있어서 과량의 미나리 생즙을 장기간 투여시에는 양파와 마늘의 과량 투여시와 같은 용혈성 빈혈이 유발되는 것으로 확인되었으나 본 실험 결과만으로는 미나리에 함유된 어떠한 성분에 의하여 용혈성 빈혈이 유발되는지를 해석하기 곤란하며 앞으로도 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

본 연구에서는 인류의 식생활에 널리 이용되고 있는 미나리의 장기간 섭취가 개의 혈액상에 어떠한 영향을 미치는지를 관찰하고자 미나리 생즙을 투여한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. RBC 수치는 투여 후 6일째부터 감소 경향을 나타낸 후 10일째 최저치를 나타내었으며 30일째는 투여 전 수치로 환원되었다. PCV 수치는 투여 후 15일째 평균 35%로서 최저치를 나타내었으나 투여 전의 39%에 비하여 유의한 변화는 나타나지 않았으며 20일째는 투여 전 수치로 환원되었다.
2. WBC 수치는 투여 후 2일째 유의한( $P<0.01$ ) 증가를 나타내었다.
3. 평균Hb 함량은 투여 후 7일째 유의한( $P<0.01$ ) 감소 경향을 나타내었으며 20일째는 투여 전 수치로 환원되었다.
4. MCV 수치는 전 실험기간 동안 유의성은 인정되지 않았으나 투여 후 10일째 최고치를 나타낸 후 15일째 투여 전 수치로 환원되었으며, MCHC 수치는 전 실험기간 동안 유의성은 인정되지 않았으나 투여 후 4일째 최저치를 나타내었다.
5. GSH 함량은 투여 후 7일째 유의한( $P<0.05$ ) 증가가 인정된 후 10일째 최고치를 나타내고 20일째는 투여 전 수치로 환원되었으며, Met-Hemoglobin(Met-Hb) 농도는 투여 후 4일째 최고치를 나타내었다.

6. Reticulocytes 수치는 투여 전의 평균 1.48%에 비하여 투여 후 5일째 2.86%로서 유의한( $P < 0.01$ ) 증가를 나타내었다.

### 참 고 문 헌

- Anderson AC, Gee W. Normal blood values in the beagle. *Vet Med* 1958; 135: 53.
- Beutler E, Duron O, Kelly BM. Improved method for the determination of blood glutathione. *J Lab Clin Med* 1963; 61: 882-888.
- Beutler E. Drug-induced hemolytic anemia. *Pharmacological Reviews* 1969; 21: 73-103.
- Chan TK, Chan WC, Weed RI. Erythrocyte-hemighosts; A hall mark of severe oxidative injury in vivo. *Br J Hematol* 1982; 50: 575-582.
- Edwards CM, Belford CJ. Six cases of heinz body hemolytic anemia induced by onion and/or garlic ingestion. *Aust Vet Practit* 1996; 26(1).
- Farkas MC, Farkas JN. Hemolytic anemia due to ingestion of onions in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 1974; 10: 65-66.
- Fujise H, Dale GL, Beutler E. Glutathione-dependent-protection against oxidative damage of the humans red cell membrane. *Blood* 1984; 65: 1096-1101.
- Fujita T, Kadoya Y, Aota H, Nakayama M. A new phenylpropanoid glucoside and other constituents of oenanthe javanica. *Biosci biotch biochem* 1995; 59(3): 526-528.
- Gill PA, Sergeant ESG. Onion poisoning in a bull. *Aust Vet J* 1981; 57: 484.
- Goldsmith WW. Onion poisoning in cattle. *J Comp Pathol Ther* 1909; 22: 151.
- Gruhzit OM. Anemia in dogs produced by feeding of the whole onions and of onion products. *Am J Med Sci* 1931; 181: 812-815.
- Harvey JW, Rackear D. Experimental onion-induced hemolytic anemia in dogs. *Vet Patho* 1985; 22: 387-392.
- Hutchison TWS. Onions as a cause of heinz body anemia and death in cattle. *J Can Vet* 1977; 18: 358-360.
- Kirk JH, Bulgin MS. Effects of feeding cull domestic onions(*Allium cepa*) to sheep. *Am J Vet Res* 1979; 40: 397-399.
- Kobayashi K. Onion poisoning in the cat. *Feline Fract* 1981; 11: 22-27.
- Kobayashi K. The hemolytic effect of onions on canine erythrocytes associated with inherited high Na,K-ATPase activity. *Jap. J. Vet. Res* 1987; 35: 137.
- Koger LM. Onion poisoning in cattle. *J Am Vet Med Assoc* 1956; 129: 75.
- Lees GE, Polzin DJ, Perman V, Hammer RF, Smith JA. Idiopathic heinzbody hemolytic anemia in three dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 1979; 15: 143-151.
- Lincoln SD, Howell ME, Combs JJ, Himman DD. Hematologic effects and feeding performance in cattle fed cull domestic onions. *J Am Vet Med Assoc* 1992; 200: 1090-1094.
- Maede Y. High concentration of blood glutathione in dogs with acute hemolytic anemia. *Jap. J. Vet. Sci* 1977; 39: 187-189.
- Maede Y, Inaba M. (Na,K)-ATPase and ouabain binding in reticulocytes from dogs with high K and low K erythrocytes and their changes during maturation. *J. Biol. Chem* 1985; 260: 3337-3343.
- Maede Y, Kasai N, Taniguchi N. Hereditary high concentration of glutathione in canine erythrocytes associated with high accumulation of glutamate, glutamine and aspartate. *Blood* 1982; 59: 883-889.
- Maede Y, Kuwabara M, Sasaki A, Inaba M, Hiraoka W. Elevated glutathione accelerates oxidative damage to erythrocytes produced by aromatic disulfide. *Blood* 1989; 73: 312-317.
- Nakamura I, Nishid N, Maruyama H, Kudo Y, Kagami M. Microdetermination of methemoglobin and the normal value. *St Marianna Med J* 1980; 8: 146-152.
- Ogawa E, Shinoki T, Akahori F, Masaoka T. Effect of onion ingestion on anti-oxidizing agents in dog erythrocytes. *Jpn J Vet Sci* 1986; 48(4): 685-691.
- Park JC, Han SY, Yu YB, Lee JH. Isorhamnetin sulphate from the leaves and stems of oenanthe javanica in korea. *Planta Med* 1995; 61: 377-378.
- Park JC, Yu YB, Lee JH, Lee CK, Choi JW. protective effect of oenanthe javanica on the hepatic lipid peroxidation in bromobenzene-treated rats and its bioactive component. *Planta Med* 1996; 62: 488-490.
- Pierce KR, Joyce JR, England RB, Jones LP. Acute hemolytic anemia caused by wild onion poisoning in horses. *J Am Vet Med Assoc* 1972; 160: 323-327.
- Sebrell WH. An anemia in dogs produced by feeding onions. *Public Health Rep* 1930; 45: 1175-1189.
- Shan XQ, AW TY, Jones DP. Glutathione-dependent protection against oxidative injury. *Pharmacol Ther* 1990; 47: 61-71.
- Spice RN. Hemolytic anemia associated with ingestion of onions in a dog. *J Can Vet* 1976; 17: 181-183.
- Stallbauer M. Onion poisoning in a dog. *Vet Rec* 1981; 108: 523-524.
- Thorp F, Harshfield GS. Onion poisoning in horses. *J Am Vet Med Assoc* 1939; 94: 52-53.
- Van Kampen KR, James LF, Johnson AE. Hemolytic anemia in sheep fed wild onions. *J Am Vet Med Assoc* 1970; 156: 328-332.
- Verhoeff J, Hajer R, Van den Ingh T.S.G.A.M. Onion poisoning of young cattle. *Vet Rec* 1985; 117: 497-498.
- Wintebourn CC, Metodiewa D. The reaction of superoxide with reduced glutathione. *Arch Biochem Biophys* 1994; 314: 284-290.
- William HH, Michael JP, William BJ. Glutathione S-transferases. *J Bio Chem* 1974; 249(22): 7130-7139.
- Yamato O, Hayashi M, Kasai E, Tajima M, Yamasaki M, Maede Y. Reduced glutathione accelerates the oxidative damage produced by sodium n-propyl thiosulfate, one of the causative agents of onion-induced hemolytic anemia in dogs. *Biochim Biophys Acta* 1999; 1427: 175-182.
- Yamato O, Maede Y. Susceptibility to onion-induced hemolysis in dogs with hereditary high erythrocyte reduced glutathione and potassium concentrations. *Am. J. Vet. Res* 1992; 53: 134-137.
- Yamato O, Yoshihara T, Ichihara A, Maede Y. Novel Heinz body hemolysis factors in onion (*Allium cepa*). *Biosci. Biotech. Biochem* 1994; 58: 221-222.
- 김광혁, 장병웅, 박건영, 이숙희, 류태형, 선우양일. *Phythol*

- 과 들미나리 추출물이 sarcoma 180 마우스의 T subset에 미치는 효과. 한국영양식량학회지. 1993; 22(4): 405-411.
42. 김영옥, 박양자. 수경 미나리의 영양 성분 분석에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 1995; 24(6): 1016-1019.
  43. 문숙임, 조용계, 류홍수. 미나리의 단백질 및 아미노산 조성. 한국영양식량학회지. 1990; 19(2): 133-142.
  44. 박종철, 유영법, 이종호. 미나리의 Steroid 및 Flavonoid. 한국생약학회지. 1993; 24(3): 244-246.
  45. 박종철, 유영법, 이종호, 김남재. 한국산 식용 식물의 화학 성분 및 생리 활성(VI) 한국영양식량학회지. 1994; 23(1): 116-119.
  46. 박종철, 하정옥, 박건영. 미나리에서 분리한 플라보노이드 화합물의 아플라톡신 B1에 대한 항 돌연변이 효과. 한국식품영양과학회지. 1996; 25(4): 588-592.
  47. 서화중, 이명열. 미나리 추출물이 가토의 간장 기능에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 1985; 14(1): 72-76.
  48. 신중두, 이명선. 미나리를 이용한 bentazon의 생물학적 분해. 한국환경농학회지. 1997; 16(3): 207-211.
  49. 이근우, 장인호, 장광호. 과량의 마늘 투여로 인한 개의 혈액학적 변화. 한국임상수의학회지. 1999; 16(2): 289-292.
  50. 이우승. 한국의 채소. 경북대학교 출판부. 1994: 167-172.
  51. 이상일, 박용수, 조수열. 미나리 추출물이 사염화탄소에 의한 마우스 간 손상에 미치는 영향. 한국영양식량학회지. 1993; 22(4): 392-397.
  52. 육창수. 원색한국약용식물도감. 서울: 아카데미서적. 1989: 408.
  53. 장우석, 김홍태, 진태원, 장혜숙, 장인호, 장광호, 김영홍, 이근우. 소형견에서 마늘투여가 혈액상에 미치는 영향. 한국임상수의학회지. 1999; 16(2): 276-280.