

발아에 의한 유채의 일반성분, 지방산 및 무기물의 조성변화

金仁淑 · *權泰鳳 · **吳成基

원광대학교 식품영양학과, *춘천 간호전문대학교 식품영양학과,
*한림대학 한국영양연구소, **경희대학교 식량자원 개발연구소

Study on the Chemical Change of General Composition, Fatty Acids and Minerals of Rapeseed during Germination

In-Sook Kim, Tae-Bong Kwon*, Sung-Ki Oh**

*Department of Food Nutrition, Won Kwang University, Iri

*Department of Food Nutrition, Chuncheon Junior College of Nursing and Health, Chuncheon

*Korea Nutrition Institute, Hallym college, Chuncheon

**Institute of Food Development, Kyung Hee University, Suwon

Abstract

The objective of this study was to investigate the technical feasibility of producing toxicant-free rapeseed by germination. To this end, rapeseed (*Brassica napus L.*) was germinated at 25°C for 120 hours, and the compositional changes of fatty acids and minerals were determined in every 24 hours during germination. Rapeseed slightly decreased its fat content during germination, whereas it showed a tendency to increase protein content. The contents of oleic, erucic, linoleic, linolenic, stearic, palmitic and arachidic acids in rapeseed before germination were found to be 24.6, 15.5, 10.6, 9.5, 1.0, 2.4 and 5.3% respectively. They were gradually decreased until 96 hours and showed a slight increase in 120 hours during germination. However, there was no significant difference in the variation of fatty acids composition in rapeseed during germination. The content of minerals—phosphorous, calcium, magnesium, zinc, manganese, copper and iron—in rapeseed before germination were 6367, 3068, 2667, 80.3, 26.5, 15.9, and 94.4 ppm respectively and sodium was detected in trace. The mineral contents in rapeseed were gradually decreased in the early period of germination, but showed a slight increase in 120 hours.

Key words: rapeseed, germination, change of composition

서 론

유채는 현재 세계 5위의 유지작물로 되어 있으며 84년도의 생산량은 13.6 million M/T에 달하고 있다⁽¹⁾. 우리나라에서도 유채가 유지작물로 재배되고 있으나 수익성 때문에 1980년부터 매년 그 생산량이 감소되어 1985년도에는 생산량이 7,000M/T정도에 불과 하였다⁽²⁾. 최근 우리나라는 급진적인 산업발전과 더불어 식용유지의 수요량이 크게 증가 하였으며, 1983년에는 식물성유

지의 수입 의존도가 88.4%에 이르고 있다.

유채는 약 40%의 지방과 25-30%의 단백질을 함유하고 있기 때문에 식용유로서 뿐만 아니라 사료 단백질원으로서도 이용될 수 있어 외국으로 부터의 수입의존도를 격감시킬 수 있는 식량 자급품목으로 크게 주목되고 있다⁽³⁾. 그러나 유채油는 erucic acid를 다량 함유하고 있기 때문에 갑상선부종, 성장저해등의 질병을 일으킨다는 것이 동물실험으로 밝혀졌다⁽⁴⁻⁶⁾. 따라서 새로운 유채품종을 육종학적으로 개발하여 erucic acid 함량을 감소시키려는 연구가 1950년대초 부터 캐나다에서 시작되어 1970년에는 새로운 품종을 개발하는데 성공하였다⁽⁷⁾. 이와같은 연구결과에서 얻어진 개량신품종의 erucic acid 함량은 1% 이하로 낮아진 반면 oleic acid와 linoleic acid 같

Corresponding author: Tae-Bong Kwon, Department of Food Nutrition, Chuncheon Junior College of Nursing and Health, San 16, Hupyeong-dong, Chuncheon, Kangwon-do 200-160

은 지방산 함량은 상대적으로 높아졌으며 이것은 oleic acid 가 erucic acid 와 eicosenoic acid 의 전구체로서 작용하기 때문이라고 보고되어 있다^(4,7,8). 이와같이 erucic acid 의 함량이 낮은 유채의 신품종이 개발됨에 따라 캐나다에서는 1972년부터 식용유종의 erucic acid 함량을 5% 이내로 규정하였다⁽⁷⁾. 한편 우리나라에서도 저 erucic acid 유채품종에 대한 개발연구가 1970년 후반부터 시작되었으며, 그후 이등⁽⁹⁾에 의하여 수종의 저 erucic acid 신품종이 이미 개발되어 현재 보급되어 있는 것으로 알려져 있다.

탈지 유채박은 약 40% 이상의 단백질을 함유하고 있으며, 탈지 유채박 단백질의 아미노산 조성은 영양적으로 그 품질이 우수한 것으로 보고되어 있다⁽¹⁰⁻¹⁴⁾. 따라서 유채박은 동물사료로서 뿐만 아니라 식용면에서도 그 이용도가 높으며, 특히 우리나라와 같이 단백질원이 부족한 상황에서 흥미있는 연구대상이라고 할 수 있다. 이와같은 유채박은 상당량의 단백질을 함유하고 있음에도 사료로서만이 이용되고 있는데 이것은 유채박중에 함유되어 있는 glucosinolate 의 독성과 이취미 때문인 것으로 보고되어 있다^(7,10,14-16). 따라서 본 연구는 식용유와 동물사료로서의 유채의 이용가치를 높일 수 있는 방법으로 우리나라의 저 erucic, 저 glucosinolate 품종으로 알려진 영산유채를 선택하여 조등의⁽¹⁷⁾ 연구방법과 같이 발아에 의한 유채의 일반성분, 지방산, 무기물 조성의 변화에 관하여 연구, 검토하였다.

재료 및 방법

재료

본실험에 사용한 시료는 농촌진흥청 작물시험장 목포지장에서 입수한 1984년도산의 "영산유채"로서 그 직경이 1.19~2.00mm 의 것을 선별 사용하였다.

지방산분석용 표준시약은 지방산 methyl ester (Sigma 사제 순도 99%)를 사용하였으며 기타 분석용 시약은 특급내지는 일급품들이었다.

발아 및 시료조제

선별한 유채종자를 17°C의 증류수에 24시간동안 침지시킨후 Whatman No. 1 여과지를 간 plastic 쟁반위에 일정하게 편 다음 25°C의 항온기 내에서 120시간동안 발아시켰다. 이것을 24시간마다 700g 씩 시료를 채취하여 즉시 -60°C에서 냉동시킨 다음 vaccum freeze dryer

로 건조시켜 분석시료로 사용하였다.

백립중 및 발아율 측정

침지한 종자를 임의로 각 petri-dish 에 100개씩 선정하여 같은 조건하에서 발아시키면서 24시간마다 발아율 및 백립중을 측정하였다.

분석방법

발아중 유채의 수분, 조지방, 조단백질, 조회분, 섬유소 및 가용성무질소물의 분석은 상법⁽¹⁸⁾ 및 AOAC 법⁽¹⁹⁾으로 분석하였다.

지방산 분석은 Soxhlet 법⁽¹⁸⁾에 따라 지방성분을 추출하여 N₂ gas로 건조시킨 다음 AOCS 법⁽²⁰⁾과 IUPAC 법⁽²¹⁾에 따라 methyl ester로 조제한 다음 GLC(Perkin-Elmer, Sigma 3B U. S. A.)로 분석하였다. 이때 분석조건은 10% DEGS Chromosorb W, A, W, Column으로 N₂ gas, 30ml/min로 FID를 사용하였으며, Column, Injector 및 Detector의 온도는 각각 190°C, 195°C, 200°C이었다. 면적 계산에는 Hewlett packard Model 3390A Integrator를 사용하였다. 무기물 분석은 AOAC 법⁽¹⁹⁾에 따라 시료 2.5g를 conc. HNO₃ 30ml와 70% HClO₄ 10ml로 가수분해한 후 잔여 NO₂ gas를 제거하고 250ml로 희석하여 Atomic Emission Spectrophotometer(Inductively coupled plasma, plasma scan 710, Australia)로 분석하였다.

결과 및 고찰

백립중과 발아율의 변화

시료 및 발아중 유채의 무게와 발아율의 변화를 종자의 크기에 따라 소립(직경 1.19~2.00mm)과 대립(2.00mm 이상)으로 나누어 각각 측정한 결과 백립중은 대립에서 831~1007mg, 소립에서 672~719mg 범위였으며, 발아시간이 경과함에 따라 급격히 증가하여 72시간 후에는 최초 무게의 두배로 증가하였다(Table 1). 이와같은 결과는 대두의 발아중에 생체의 무게를 증가시킨다는 이등의⁽²²⁾보고와 일치하였으며 담배 종자가 발아중에 생체의 무게를 증가시킨다는 민의⁽²³⁾연구결과와도 같은 경향을 나타내었다. 발아중 생체의 무게가 증가하는 것은 단계적으로 수분을 흡수하기 때문이며, 본 실험에서 백립중이 경시적으로 증가한 것은 24시간 침지하는 동안 물리적인 단계를 지나 가수분해와 대사작용에 의한 수분흡수

Table 1. Change in the wet weight of rapeseed per 100kernels during germination at 25°C

Rapeseed grain size	Germination time (hrs)	Germination rate (%)	Weight increased during germination (%)
Large grain *	12	18	9.4
	24	36	18.8
	48	70	105.0
	72	72	125.9
	96	79	366.1
Small grain *	12	20	11.0
	24	43	21.2
	48	61	63.7
	72	63	89.7
	96	73	258.7

* Large grain, above 2.00mm in diameter ; small grain, 1.19~2.00mm in diameter

때문이라고 생각된다. 백립종의 증가와 더불어 발아율 역시 계속적으로 증가하였고 72시간후부터 대립과 소립종에서 다같이 자엽이 출현하였다. 발아 96시간 후에 대립종과 소립종의 발아율은 각각 79%와 73%이었다. 백립종과 발아율과의 상관관계 계수는 각각 대립과 소립에서 0.80과 0.76으로 유의성을 나타내었다. 이와같은 결과는 대립과 소립에 있어서 그 성장속도가 거의 일정하다고 생각되며, 조등⁽¹⁷⁾의 분석결과와는 차이가 있는데 이것은 본 실험에서는 생체중으로 측정하는데 비해 조등⁽¹⁷⁾은 건물량으로 측정된 점을 감안할 때 측정방법과 품종의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

일반성분의 변화

발아중 일반성분의 변화를 측정한 결과는 Table 2와

같으며 발아전 시료의 성분은 김등⁽²⁴⁾이 보고한 영산유채의 분석결과와는 비슷하였으나 조등^(10,12,14,17)이 보고한 분석치와 약간의 차이가 있는데 이것은 품종간의 차이에 의한 것으로 생각된다.

발아중 일반성분의 변화는 조지방 함량이 전체적으로 약간 감소하는 경향을 보였는데 이와같은 경향은 조등⁽¹⁷⁾의 연구와 일치하는 경향을 보였다. 그밖에 대두에 대한 김등⁽²⁵⁾과 이등⁽²²⁾, 대두, 녹두, 팥에 대한 田尻⁽²⁶⁾의 보고가 있으나 이들이 얻은 지방함량의 변화에 대한 연구 결과 역시 본 실험결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 田尻⁽²⁶⁾는 지방함량의 감소 경향이 胚軸보다도 자엽에서 현저한 것으로 보아 지방 분해산물이 새로운 조직 형성물과 에너지원으로 이용되기 때문이라고 하였다. 조단백질의 경우 조지방과는 달리 약간 증가하는 경향을 보였는데 이것은 조등⁽¹⁷⁾이 얻은 결과와는 약간 차이가 있으나 대두에 대한 Farhangi 등⁽²⁷⁾의 연구결과와는 일치하였다. 이처럼 발아 중에 단백질 함량이 경시적으로 증가하게 된 것은 각종 대사에 관여하는 효소들의 활성도가 증가됨에 따라 식물체 내에서 단백질이 많이 합성되기 때문인 것으로 생각한다^(23,28). 조회분의 경우 전 발아를 통하여 큰 변화를 나타내지 않았으며 이것은 조등⁽¹⁷⁾과 김등⁽²⁵⁾의 연구결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 조섬유의 경우 그 함량이 점차 증가하는 경향을 나타내었으며 조등⁽¹⁷⁾, 민⁽²³⁾, 田尻⁽²⁶⁾의 연구결과와 비슷하였다. 이것은 발아중에 경시적으로 효소들에 의한 대사작용이 촉진되어 胚軸의 경도, 길이, 직경이 증가할 뿐만 아니라 뿌리부위의 신장과 자엽의 출현 때문인 것으로 생각된다. 한편 가용성무질소물의 경우 그 함량이 발아중에 증가한다는 보고⁽¹⁷⁾가 있으나 본 실험에서는 경시적으로 점차 감소하는 결과를 나타내었으며 이와같은 결과는 녹두의 당함량이 발아 중에 감소한다는 고등⁽²⁹⁾의 보고와 일치하였다.

Table 2. Change in the proximate composition of rapeseed during germination at 25°C

Composition Germination time (hrs)	(% ; dry weight)					
	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude ash	Soluble non-nitrogen compound	Crude fiber
0	1.8	42.8	22.6	4.0	17.4	11.4
12	2.2	42.1	22.7	3.9	19.3	9.8
24	2.1	41.0	23.0	4.0	20.0	9.9
48	2.0	41.4	23.6	4.0	19.1	9.9
72	2.0	40.2	24.0	4.0	19.0	10.8
96	2.1	40.6	24.3	4.0	18.8	11.2
120	2.4	40.1	26.0	4.1	15.3	12.1

그밖에 PerÅman⁽³⁰⁾은 mung bean 과 chick pea 의 경우 starch 와 polysaccharides 의 함량이 발아중 감소한다고 보고하였으며 김등⁽²⁴⁾도 대두의 총당 함량이 감소한다고 보고한 바 있다.

지방산 함량의 변화

시료의 발아중 지방산 함량의 변화를 측정된 결과 Table 3에서 보는 바와 같이 지방산 함량은 점차 감소하여 발아 96시간까지 감소하다가 120시간에는 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 발아전 시료의 지방산 함량은 불포화지방산인 oleic, linoleic, linolenic 과 eicosenoic 및 erucic acid 함량이 각각 24.6, 10.6, 9.5, 15.5% 이었으며 포화지방산인 palmitic, stearic, arachidic acid 의 함량이 각각 2.4, 1.0, 5.3%이었다. 김등⁽²⁴⁾은 영산유채의 지방산 연구에서 erucic acid 가 거의 함유되어 있지 않은 것으로 보고하였는데 이와같은 결과는 본 실험결과와 상당한 차이가 있으며 이는 시료간의 차이에 기인한 것이라고 생각한다. 즉 김등⁽²⁴⁾이 사용한 시료는 실험실 내에서 재배한 것인데 비하여 본 실험에 사용한 시료는 재배 기간중 타품종과의 교배에 의하여 contamination 되었기 때문이라고 생각한다. 발아중 지방산 함량의 변화는 조등⁽¹⁷⁾의 연구결과와 거의 일치하였으며 담배 종자에서의 지방산 함량의 변화⁽²³⁾와도 비슷한 경향을 나타내었다. 이와같은 지방산 함량의 감소는 발아중 lipase 의 작용에 의하여 지방산과 glycerol 로 전환되고 지방산이 β -oxidation 에 의하여 CO₂와 H₂O 로 산화되면서 발아에 필요한 에너지를 공급하기 때문인 것으로 생각한다.

무기물 함량의 변화

발아중 무기물의 함량 변화를 측정된 결과 Table 4와 같다. 무기물 중 인의 함량이 가장 높아서 6367ppm 이었으며 칼슘의 함량이 3068ppm 으로 그 다음 높게 나타났다. 마그네슘은 2667ppm 이었으며 아연, 망간, 구리, 철 등이 각각 80.3, 26.5, 15.9, 94.4ppm 을 나타내었다. 나트륨은 극히 미량 밖에 검출되지 않았으며 이는 비록 품종간의 차이가 있기는 하지만 Rutkowski⁽¹¹⁾가 보고한 결과와 상당히 비슷한 반면 마그네슘에 있어서는 보고된 문헌과 상당한 차이를 나타내었다. 이와같은 차이는 품종에 따른 차이도 있겠으나 재배된 토양의 조건에 따라서도 차이가 있을 것으로 생각된다. 한편 발아중 무기물 함량의 변화는 인의 경우 발아 초기에 약간 감소하다가 서서히 증가하였으며 발아 72시간후부터 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 마그네슘의 경우에 있어서는 발아 초기에 약간 감소하였으나 발아 96시간까지 증가하다가 120시간에 다시 약간 감소하는 경향을 나타내었다. 철의 경우 발아 12시간후부터 급격히 증가하여 48시간에 최고치를 보이다가 다시 급격히 감소하였으며, 96시간후부터 약간 증가하였다. 아연도 초기에 감소하다가 48시간후부터 증가한 다음 다시 72시간후부터 감소하는 경향을 나타내었다. 망간과 구리에 있어서는 현저한 변화를 관찰할 수 없었다. 발아중 인, 칼슘, 마그네슘, 아연, 망간, 구리의 함량에 있어서는 대체로 큰 변화가 없었으나 철은 상당히 큰 변화를 나타내었으며 이는 더 연구해 보아야 할 연구 과제라고 생각한다.

Table 3. Change in the fatty acids composition of rapeseed during germination at 25°C

Fatty acid		%						
Germination time (hrs)		16:0	18:0	18:1	18:2	20:0	18:3 20:1	22:1
0		2.4	1.0	24.6	10.6	5.3	9.5	15.5
12		2.2	0.9	23.7	10.1	5.0	8.8	14.4
24		2.2	0.9	22.6	9.8	5.0	8.7	13.9
48		2.1	0.8	21.7	9.4	4.7	8.2	13.1
72		2.0	0.8	20.9	9.0	4.6	7.9	12.9
96		1.7	0.6	17.8	7.8	4.0	6.5	10.6
120		2.0	0.8	20.2	8.7	4.5	7.5	12.4

Table 4. Change in the minerals composition of rapeseed during germination at 25°C

Minerals		ppm						
Germination time (hrs)		Mn	Zn	Cu	Mg	Fe	P	Ca
0		26.5	80.3	15.9	2667	94.4	6367	3068
12		26.6	79.2	13.7	2639	96.1	5959	2941
24		27.1	79.3	14.3	2627	185.3	5998	2909
48		28.9	87.3	14.6	2738	247.5	6052	2975
72		26.9	87.1	14.8	2794	108.1	6341	3023
96		26.3	76.7	14.9	2842	87.1	6263	2993
120		27.3	75.9	14.6	2650	96.1	6612	2903

요 약

유채박의 활용성을 높이기 위하여 발아에 따른 일반성분, 지방산, 무기물의 함량변화를 측정 한 결과는 다음과 같다. 유채의 백립중은 발아 72시간후에 최초 무계의 두배가 되었으며 이때 자엽이 출현하였다. 발아에 따라 수분과 조회분은 큰 변화가 없었으나 조단백질과 조섬유의 함량은 증가하였으며 조단백질과 가용성무질소물의 함량은 감소하는 경향을 나타내었다. 발아전 시료의 지방산 조성은 oleic, erucic, linoleic, linolenic acid 가 각각 24.6, 15.5, 10.6, 9.5%이었으며 stearic, palmitic, arachidic acid 가 각각 1.0, 2.4, 5.3%이었다. 발아후 96시간까지는 각 지방산 함량이 모두 조금씩 감소하다가 120시간에는 증가하는 경향을 나타내었으며 지방산간의 차이는 별로 없었다. 발아전 시료의 무기물 함량은 인, 칼슘, 마그네슘, 아연, 망간, 구리, 철이 각각 6367, 3068, 2667, 80.3, 26.5, 15.9, 94.4ppm 이었고 나트륨은 극히 미량이 검출되었다. 발아에 따른 무기물 함량은 초기에 서서히 감소하다가 120시간에 약간 증가하는 경향을 나타내었으며, 철의 경우 48시간에 급격히 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었다.

문 헌

1. FAO : *Production Year Book*, vol. 2, p.142(1985)
2. 농수산부 : 농림통계연보 (1985)
3. 이준식 : 식물성 식용유의 생산현황과 전망, 한국농화학회지, 27(별호), 80(1984)
4. McCutcheon, J.S., Umermura, T., Bhatnagar, M.K. and Walker, B.L. : Cardiopathogenicity of Rapeseed and Oil Blends Differing in Erucic, Linoleic and Linolenic Acid Content, *Lipids*, 11(7), 545(1976)
5. Hamilton, R.M.G., and McDonald. B.E. : Effect of Dietary Fat Source on the Apparent Digestibility of Fat and the Composition of Fecal Lipids of the Young Pig, *J. Nutri.*, 97, 33(1968)
6. Gallikienle, M. and Cighetti, G. : Effect of Rapeseed Oil on Fatty Acid Oxidation and Lipid Levels in Fat Heart and Liver, *Lipids*, 11(9), 670(1976)
7. Daun, J.K. : Composition and Use of Canola Seed Oil and Meal, *Cereal Food World*, 291(1984)
8. Zadernowski, R. and Sosulski, F. : Composition of Total Lipid in Rapeseed. *JAOCS.*, 55(Dec), 870(1978)
9. 이정일 : 유채의 지방산조성 개량육종에 관한 최근의 내외 동향과 우리나라 유채육종의 새로운 방향, *Kor. J. Breeding*, 7(2), 109(1975)
10. Nicholas, R.I. : Fabricated Protein Foods, *Chem. Engineering*, 81, 50(1974)
11. Rutkowski, A. : The Feed Value of Rapeseed Meal. *JAOCS.*, 48, 863(1971)
12. Rutkowski, A. and Kozłowska, H. : Chemical Constituents and Protein Food Processing of Rapeseed. *JAOCS.*, 56, 475(1979)
13. Ohlson, R. and Anjou, K. : Rapeseed protein Products. *JAOCS.*, 56, 431(1979)
14. Liu, R.F., Thompson, L.U. and Jones, J.D. : Yield and Nutritive Value of Rapeseed Protein Concentrate. *J. Food Sci.*, 47, 977(1982)
15. Belzile, R.J. and Bell, J.M. : Growth-Depressing Factors in Rapessed Oil Meal. VII. Effect of Myrosinase Activity on Toxicity Following Treatment with Buffered Solution. *Can. J. Animal Sci.*, 46, 165(1966)
16. Summers, J.D. and Leeson, S. : Cholin, Niacin and Thiamine Supplementation of Canala and Soybean Protein Diet Fed to Broilers to 6WK of Age. *Can. J. Animal Sci.*, 65, 217(1985)
17. 조병미, 윤석권, 김우정 : 유채발아 중 아미노산과 지방산 조성의 변화, 한국식품과학회지, 17(5), 371(1985)
18. 정동효 : 식품분석 진로연구사, 서울(1985)
19. AOAC : *Official Methods of Analysis*, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p.162(1984)
20. AOCS : Official and Tentative Method of AOCS, 3rd ed., JAOCS, Champaign, vol. 1, IV. Ce 2-66
21. Firestone, D. and Horwitz, W. : IUPAC Gas Chromatographic Method for Determination of Fatty Acid Composition. *JAOCS.*, 62(4), 709(1979)
22. 이상효, 정동효 : 식물성장 조절제가 콩나물의 성장 및 성분에 미치는 영향에 관한 연구, 한국농화학회지, 25(2), 75(1982)
23. 민태기 : 담배의 종자형성 및 발아생리에 관한 연구, 고려대학교 박사학위논문(1985)
24. 김일해, 이정일, 권병선, 함영수 : 유채 양질유 양박 다수성 신품종 영산유채, 농사시험보고, 23, 183(1981)
25. 김우정, 오훈일, 오명원, 변시명 : 대두발아가 대두유의 품질 및 아미노산 조성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 15(1), 12(1983)

26. 田尻尙士: 두류모야しの재배중의 함유성분의 소장과 수확적기, 일본식품공업학회지, **28**(2), 79(1981)
27. Farhangi, M. and Valadon, L.R.G.: Effect of Light Acidified Processing and Storage on Carbohydrates and Other Nutrients in Mung Bean Sprouts. *J. Sci. Food Agr.*, **34**, 1251(1983)
28. 양차범 : 한국농화학회지, **23**(1), 7(1980)
29. 고무석, 박복희 : 녹두발아 중 당함량의 변화, *Kor. J. Food & Nutr.*, **12**(3), 236(1983)
30. Åman, P. : Carbohydrates in Raw and Germinated Seeds from Mung Bean and Chick Pea. *J. Sci. Food Agr.*, **30**, 869(1979)
-
- (1987년 10월 26일 접수)