

해동방법에 따른 해동돈육의 품질변화

김영호 · 양승용 · 이무하*

한국식품개발연구원, *서울대학교 축산학과

Quality Changes of Thawed Porcine Meat on the Thawing Methods

Young-Ho Kim, Seung-Yong Yang and Moo-Ha Lee*

Korea Food Research Institute

*Dept. Animal Sci., Seoul National University

Abstract

In order to establish the optimal thawing condition of frozen pork, hot-air thawing and microwave thawing were evaluated at various conditions. In hot-air thawing, the higher the air temperature and the lower the meat surface temperature, the grater the thawing rate was. In microwave thawing, the grater the power and the lower the meat core temperature, the faster the thawing rate was. Comparing the two methods, microwave thawing was found to be significantly faster than hot-air thawing. TBA value and cooking loss were higher in hot-air thawing than that of refrigeration thawing or microwave thawing. Total extractable protein tended to be lower in hot-air thawing than that of the other two thawing methods. WHC decreased with the increase of hot-air and meat surface temperature whereas no significant difference was observed in microwave thawing regardless of the thawing conditions. Total microbial counts of thawed meat by the hot-air or microwave thawing were lower than that of refrigeration thawing.

Key words: quality change, thawing method, thawed meat

서 론

냉동육의 해동방법으로는 열전도를 이용한 해동(공기에 의한 해동, 열판에 접촉시키는 방법, 물을 이용한 방법, 증기를 이용한 방법)과 전기적 해동(dielectric thawing, resistive thawing, microwave thawing)으로 크게 나눌 수 있으며, 재래의 해동방법은 주로 4°C 저온해동, 유수해동 및 상온해동 등으로서 대부분이 열전도율이 낮기 때문에 해동시간이 길고, 넓은 공간을 필요로 하며, 미생물성장이 빠르고, 육표면의 산화로 인한 육색의 변화 등이 야기되고 있다⁽¹⁾. 따라서 해동시간이 짧고 해동드립(drip)을 최대한 감소시키며, 기능성이 좋은 해동육을 얻을 수 있는 해동방법이 모색되었으며, 이러한 방법으로서 90% 이상의 상대습도로 조절된 35~60°C의 열풍을 강제순환시켜 1차적으로 급속해동시킨 다음, 7~13°C의 찬공기로 2차 해동시키는 방법⁽²⁾, 유전가열(dielectric heating) 및 초단파가열(microwave heating)을 이용한 해동방법 등이 식품

산업에 이용되고 있다^(3,4).

본 실험에서는 국내산 냉동육류의 효율적 활용을 위한 해동기술의 개발에 목적을 두고 장시간의 해동시간이 요구되는 4~5°C 냉장해동과 급속해동을 할 수 있는 습도가 조절된 열풍해동 및 microwave 해동의 비교실험을 통하여 급속해동시 발생하는 여러 가지 이화학적 성질 즉, TBA 가, 단백질추출성, 보수력, 조리손실 및 세균수 등을 조사하여 최적해동방법을 모색하였다.

재료 및 방법

재료

실험에 사용된 돼지고기는 도살 후 32~48시간 경과된, 피하지방이 제거된 대퇴부위로서, 서울 마장동 육시장에서 구입하여 4°C에서 5시간 동안 예냉한 후 동결시켰다.

동결방법

4°C로 예냉된 신선육을 직경 3/8 in plate의 육분쇄기를 이용하여 세절한 후 ribbon mixer로 혼합하였으

Corresponding author: Young-Ho Kim, Food Sci. Tech. Lab., Korea Food Research Institute, 39-1, Haweolgokdong, Seongbukgu, Seoul 130-605, Korea

며, 높이 10 cm, 내경 10 cm 규격의 원통형 틀에 고기를 넣은 후 1,000 psi 압력으로 압착·정형시켰다. 압착·정형된 육괴는 동결 중 수분증발과 동결소를 방지하기 위하여 알루미늄호일로 씌웠으며, 동결온도 -30°C, 송풍속도 2 m/sec 의 조건으로 동결시키면서 육괴의 심부온도가 -20°C에 도달하였을 때 동결을 완료시킨 후, -20°C 냉동고에서 3개월간 저장하였다.

해동방법

냉장해동은 4°C 냉장고에 냉동육을 그대로 방치하였으며, 육괴의 심부온도가 -1°C에 도달하였을 때 해동을 완료시켰다.

열풍해동은 상대습도가 98%인 50~70°C의 뜨거운 풍기를 2 m/sec 의 속도로 강제순환시켜 해동육 표면온도가 각각 25°C, 35°C 그리고 45°C에 도달될 때까지 1 단계 해동시켰으며, 그 후 4°C 냉장고에서 육괴의 심부온도가 -1°C에 도달될 때까지 2단계 해동을 하였다.

Microwave 해동은 2,450 MHz 주파수를 이용하였으며 65 W, 195 W, 325 W 의 세 가지 출력으로 육괴의 심부온도가 각각 -3°C, -2°C, -1.5°C에 도달될 때까지 1단계 해동시켰으며, 육괴의 심부온도가 -1°C에 도달될 때까지 4°C 냉장고에서 2단계 해동시켰다.

해동온도의 측정은 육괴의 기하학적 중심과 육표면에 thermocouple 을 꽂아 1분 간격으로 온도를 측정하였으며, 특히 microwave 에 의한 해동온도측정은 microwave 로 인한 thermocouple 주위의 온도상승을 최소화시키기 위하여 thermocouple 주위를 알루미늄 호일로 감은 다음 테프론천으로 다시 감아, 온도상승으로 인한 thermocouple 주위의 경화현상을 방지시켰다.

해동속도는 해동육 표면온도가 25°C, 35°C, 45°C에

도달될 때까지의 시간(열풍해동) 및 해동육 심부온도가 -3°C, -2°C, -1.5°C에 도달될 때까지의 시간(microwave 해동)으로, 육괴의 중심점까지의 거리를 나눈 값으로 나타냈다.

분석방법

TBA 가는 Witte 등⁽⁶⁾의 방법을 이용하여 530 nm 에서의 흡광도로 나타냈으며, 가용성단백질은 Awad 등⁽⁶⁾의 방법으로 추출하여 micro-kjeldahl 방법으로 단백질 농도를 측정 한 후, 고기시료 총단백질 함량에 대한 백분율로 나타냈다. 보수력은 Wierbicki 등⁽⁷⁾의 방법으로 측정하였으며, 조리손실은 5g 의 시료를 70°C 수욕조에서 30분간 탕침가열하여 실온에서 30분간 냉각시킨 후의 시료무게를 측정하여 계산하였다. 총세균수의 측정은 Swab 방법⁽⁸⁾으로 표면에 존재하는 미생물의 수를 검사하였다. 이 때 30°C 배양기에서 2일간 배양한 후의 집락수를 측정하였으며, 집락수는 1cm² 당 세균수(세균집락수×희석배수×10)로 나타냈다.

결과 및 고찰

해동방법에 따른 냉동돈육의 해동속도

해동방법에 따른 냉동돈육의 해동속도는 표 1에 나타난 바와 같다. 직경 10 cm, 높이 10 cm 규격의 육괴를 상대습도 98% 수준인 2 m/sec 의 열풍으로 해동육 표면온도를 25°C, 35°C, 45°C까지 각각 해동하면, 열풍온도를 높히고, 해동돈육 표면온도를 낮출 수록 해동속도는 크게 증가하여 최고 15 cm/hr 의 해동속도를 보이고 있으나, 해동속도가 빠를 수록 육괴의 중심부위까지는 열침투가 적은 것으로 나타났다. Microwave 에 의한 냉동육의 해동은 일반적으로 915 MHz, 2,450

Table 1. The effect of thawing methods on the thawing rates of pork

(Unit: cm/hr)

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Surface temp Hot (°C)	25	35	45	Core temp Power (w)	3	-2	-1.5
Air Temp. (°C)							
50	10.7	7.0	4.3	65	16.7	9.7	6.7
	(-8)	(-5)	(-4) ^{a)}				
60	13.0	11.5	7.5	195	54.6	40.0	27.3
	(-9)	(-8)	(-5)				
70	15.0	13.0	8.6	325	75.0	54.6	37.5
	(-10)	(-9)	(-5)				

a) (): Temperature of meat core.

MHz의 주파수를 이용하고 있으나⁽⁹⁾, 주파수에 따라 침투력은 달리 나타나는 것으로 알려져 있다^(10,11). 본 실험에서는 국내에서 공통적으로 사용하는 2,450 MHz를 이용하여 냉동돈육을 해동하였으며, 그 결과 출력(65 W, 195 W, 325 W) 및 해동육 심부온도(-3°C, -2°C, -1.5°C)에 따라 해동속도는 달리 나타나고 있으나, 전반적으로 열풍해동속도보다 빨랐으며, 최고 75 cm/hr의 해동속도를 보였다.

TBA가

표 2에 냉동돈육의 해동시 TBA 가를 나타냈다. 열풍해동을 하면, 열풍온도 및 해동육 표면온도가 높아질 수록 해동육의 TBA 가는 유의적으로 증가하였으며, 신선돈육과 4°C 냉장해동돈육의 TBA 가인 0.030과 0.031을 비교할 때 열풍해동육의 TBA 가는 최고 0.119까지 나타내어 신선육의 TBA 가보다 4배 정도 증가하였다. 이와 같이 열풍해동조건에 따라 해동육의 TBA 가가 증가된 현상은 산패촉진역할을 하는 유리철분자⁽¹²⁾와 인지방함량비율⁽¹³⁾이 해동조건에 따라 달리 나타나는 것으로 예상되었다. Microwave 해동육의 TBA 가는 출력이 높아질 수록 TBA 가는 유의적으로 증가하였으나 출력에 따라 최고 0.042를 나타내어 열풍해동육의 TBA 가보다 전반적으로 낮게 나타났다. 이러한 결과는 Penner와 Bowers(1973)⁽¹⁴⁾가

microwave를 이용하여 해동하면 TBA 가를 낮출 수 있다고 보고한 바와 같이, microwave 해동은 해동육의 TBA 가를 낮출 수 있는 한 방법임이 제시되었다.

가용성단백질

가용성단백질(total extractable protein)은 염용성 단백질, 수용성단백질 및 비단백태 질소함유물로 구성되어 있으며, 가용성단백질의 추출율은 냉동육과 해동육에서의 단백질변화의 지표로 사용된다^(6,15). 해동방법에 따른 가용성단백질추출율을 표 3에 나타냈다. 신선육과 4°C 냉장해동육의 가용성단백질추출율은 각각 45.2%, 46.2%이었으며, 열풍해동육에서는 해동조건에 따라 40.8~44.4%의 추출율을, microwave 해동육에서는 43.4~46.5%의 추출율을 보였다. 열풍해동을 하면 열풍해동조건에 관계없이 가용성단백질추출율은 4°C 냉장해동육의 경우보다 낮았으며, 70°C 열풍으로 육표면온도를 45°C까지 해동시킬 때와 50°C 열풍으로 육표면온도를 25°C 또는 35°C로 해동시킬 때만 추출율에 유의적 차이를 보였다. Microwave 해동육의 가용성단백질추출율은 전반적으로 열풍해동육의 경우보다 높았으며, microwave 해동조건에 따른 유의성은 보이지 않았다. 이러한 가용성단백질추출율과 TBA 가와의 상관계수(γ)는(표 7), 열풍해동육에서는 $\gamma = -0.928$ 로 고도의 상관관계를 보였던 반면 microwave

Table 2. The effect of thawing methods on the TBA value of pork

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Hot air Temp. (°C)	Surface temp (°C)			Power (w)	Core temp (°C)		
	25	35	45		-3	-2	-1.5
50	0.035 ^a	0.045 ^{ab}	0.071 ^{ab} ⁰¹	65	0.026 ^a	0.024 ^a	0.030 ^{ab}
60	0.048 ^{ab}	0.081 ^c	0.113 ^{de}	195	0.037 ^{bcd}	0.034 ^{abcd}	0.032 ^{abc}
70	0.085 ^{cd}	0.116 ^e	0.119 ^e	325	0.043 ^d	0.041 ^{cd}	0.042 ^d

⁰¹Values with the different superscripts in the same thawing method are significantly different at the 1% level.

Table 3. The effect of thawing methods on the total extractable protein % of pork

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Hot air Temp. (°C)	Surface temp (°C)			Power (w)	Core temp (°C)		
	25	35	45		-3	-2	-1.5
50	44.46 ^c	43.52 ^{bc}	42.90 ^{abc} ⁰¹	65	45.92 ^{ab}	45.06 ^{ab}	43.48 ^a
60	42.91 ^{abc}	41.80 ^{ab}	41.42 ^e	195	44.52 ^{ab}	44.47 ^{ab}	43.47 ^a
70	42.46 ^{abc}	41.76 ^{ab}	40.89 ^c	325	45.76 ^{ab}	46.53 ^b	44.73 ^{ab}

⁰¹ Values with the different superscripts in the same thawing method are significantly different at the 1% level.

해동육에서는 $\gamma=0.247$ 로 나타나 상관성을 보이지 않았다. 이와 같은 현상은 열풍해동육과 microwave 해동육의 해동기작이 서로 다르기 때문에 열에 의한 pH 변화, 단백질변성에 영향을 주는 유리지방산 생성비를 그리고 단백질의 화학적 결합의 파괴 정도의 차이에 기인된 것으로 생각되었다.

보수력

보수력(water holding capacity)은 유화형소시지 등의 가공육제품에 고려되어야 할 중요한 요소로서 제품의 생산량, 조직감, 기호성 등에 영향을 준다. 신선돈육 및 4°C 냉장해동육의 보수력은 각각 87.9%, 84.2%였으며, 열풍해동육과 microwave 해동육의 보수력은 표 4에 나타난 바와 같다. 열풍해동육의 보수력은 해동조건에 따라 77.1~84.1%를 나타냈으며, 일정한 육표면온도까지 해동시킬 때, 열풍온도를 높혀 해동속도를 빠르게 하여 해동시킨 해동육의 보수력은 점차 감소하는 경향을 나타내고 있어, Sanguinetti 등(1985)⁽¹⁶⁾이 보고한 바와 같이 해동속도가 빠를 수록 근육단백질이 세포간에 유리되었던 수분을 재흡수할 수 있는 능력이 모자라기 때문에 보수력이 저하된 것으로 생각되었다. Microwave 해동육의 보수력은 해동조건에 따라 뚜렷한 유의성을 보이지 않았으며, 전반적으로 81.4~84.6%의 일정수준의 보수력을 나타냈다. 이러

한 보수력은 표 7에 나타난 바와 같이 단백질추출물, 조리손실과 밀접한 관계를 보여주었다.

조리손실

조리손실(cooking loss)은 조리시 발생하는 유리고형분 및 유리액즙량을 총칭하는 것으로, 해동육의 조리손실은 표 5에 나타난 바와 같다. 신선육과 4°C 냉장해동육의 조리손실은 각각 9.4%, 12.4%였으며, 열풍해동을 하면 열풍온도 및 해동육표면온도가 높아질 수록 조리손실은 증가하였으며, 특히 60°C 이상의 열풍으로 육표면온도를 45°C까지 해동시킬 때의 조리손실은 18% 이상의 높은 값을 보였다. Microwave 해동육의 조리손실은 전반적으로 열풍해동의 경우보다 적었으며, 4°C 냉장해동육의 조리손실과 유사한 값을 나타냈다.

총세균수

표 6에 해동방법에 따른 해동육표면의 총세균수(total microbial counts)를 나타냈다. 50°C 열풍으로 육표면온도를 25°C까지 해동하면 21.7×10^3 의 세균수를 나타내 4°C 냉장해동육의 세균수인 33.0×10^3 보다 52% 감소되었으며, 열풍온도가 높아지고, 해동육 표면온도가 증가될 수록 세균수는 더욱 감소되었다. Microwave로 해동한 해동육의 총세균수도 4°C 냉장해동육의 세균수보다 적었으며, 65 W 및 195 W 로 육

Table 4. The effect of thawing methods on the water holding capacity of pork

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Hot air Temp. (°C)	Surface temp (°C)			Power (w)	Core temp (°C)		
	25	35	45		-3	-2	-1.5
50	84.10 ^e	83.58 ^{de}	80.85 ^{cd^o}	65	82.15 ^{ab}	82.89 ^{ab}	83.55 ^{ab}
60	82.46 ^{de}	81.50 ^{cde}	74.42 ^a	195	82.04 ^{ab}	84.65 ^b	83.64 ^{ab}
70	81.56 ^{cde}	78.75 ^{abc}	77.12 ^{ab}	325	81.89 ^a	81.39 ^a	82.61 ^{ab}

^o Values with the different superscripts in the same thawing method are significantly different at the 1% level.

Table 5. The effect of thawing methods on the cooking loss of pork

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Hot air Temp. (°C)	Surface temp (°C)			Power (w)	Core temp (°C)		
	25	35	45		-3	-2	1.5
50	14.37 ^a	15.24 ^{ab}	16.16 ^{ab^o}	65	13.96 ^b	13.52 ^{ab}	12.42 ^{ab}
60	14.46 ^a	16.39 ^{abc}	20.14 ^a	195	14.06 ^b	11.46 ^a	12.96 ^{ab}
70	14.70 ^a	17.28 ^{bc}	18.15 ^{cd}	325	14.19 ^b	13.23 ^{ab}	13.73 ^{ab}

^o Values with the different superscripts in the same thawing method are significantly different at the 1% level.

Table 6. The effect of thawing methods on the total microbial counts of pork

Hot-air thawing				Microwave thawing			
Surface temp (°C)	25	35	45	Core temp (°C)	-3	-2	-1.5
Hot air Temp. (°C)				Power (w)			
50	21.7 ^e	14.7 ^d	9.4 ^c ^{a)}	65	0.5 ^a	3.6 ^c	4.5 ^d
60	11.3 ^{cd}	9.7 ^c	5.1 ^{ab}	195	0.6 ^a	1.0 ^{ab}	1.3 ^b
70	8.4 ^{bc}	3.3 ^a	2.3 ^a	325	1.4 ^b	2.9 ^c	4.4 ^d

a) Values with the different superscripts in the same thawing method are significantly different at the 1% level.

Table 7. Correlation coefficients of selected variates for pork

Pared variates	Correlation coefficients	
	Hot-air thawing	Microwave thawing
TAB vs total extractable protein	-0.928**	0.247
TBA vs water holding capacity	-0.890**	-0.401
TBA vs cooking loss	0.824**	0.244
TBA vs total microbial counts	-0.932**	0.030
total extractable protein vs water holding capacity	0.838**	-0.738*
total extractable protein vs cooking loss	0.782*	0.445
total extractable protein vs total microbial counts	0.943**	-0.191
water holding capacity vs cooking loss	-0.956**	-0.835**
water holding capacity vs total microbial counts	0.817**	0.036
cooking loss vs total microbial counts	-0.719**	-0.100

*Values are significantly different at the 5% level.

**Values are significantly different at the 5% level.

심부온도를 -3°C까지 해동한 경우가 가장 적은 세균수를 나타냈다. 이와 같이 microwave에 의한 세균수의 감소는 Janky와 Oblinger(1976)⁽¹⁷⁾, Ockermann 등(1977)이 보고한 바와 같으며, microwave에 의하여 세균세포 및 포자 등이 파괴되어 세균수가 감소된 것으로 생각되었다.

표 7은 각 조사항목간의 상관계수를 나타낸 것으로, 열풍해동육에서는 조사항목간의 상관성이 높았으나 microwave 해동육에서는 상관성이 낮게 나타났다. 그러나 가용성단백질추출율과 보수력, 보수력과 조리손실은 해동방법에 관계없이 높은 상관관계를 나타냈다.

여러 가지 해동방법 중에서 비교적 급속해동을 할 수 있는 열풍해동방법과 microwave 해동방법으로 냉동돈육을 해동하여 해동육의 이화학적 성질을 조사하였으며, 4°C 냉장해동육의 이화학적 성질을 비교하여 최적 해동방법을 모색하고자 하였다. 열풍온도를 높히고 해동육 표면온도를 낮출수록 열풍해동속도는 빨랐으며, microwave 해동시에는 출력이 크고 해동육심부온도가 낮을수록 해동속도가 빨랐다. 이 때 microwave 해동방법은 열풍해동방법보다 유의적으로 빠른 해동속도를 보였다. 4°C 냉장해동육의 TBA가와 microwave 해동육의 TBA가는 유사하였으나 열풍해동육인 경우에는 열풍온도가 높아질수록 TBA가는 유의적으로 높았다. Microwave 해동육의 가용성단백질추출성은 4°C 냉장해동육과 유사하였지만 열풍해동육보다는 높았다. 해동육의 보수성과 조리손실과의 관계는 고도의 상관성을 나타냈으며, microwave 해동육이 열풍해동육보다 보수성이 좋았고 조리손실은 줄었다. 육표면에 존재하는 세균수는 4°C 냉장해동육에서보다 열풍해동육과 microwave 해동육에서 적었다. 이상의 결과에서, 냉동육을 해동할 때, 육량감소를 줄이고 해동육의 기능성을 좋게 유지할 수 있는 해동조건으로서는 열풍해동에서는 50°C 열풍으로 육표면온도를 25°C까지 해동시킬 때가, microwave로 해동하면 195 W의 출력으로 육심부온도를 -2°C까지 해동시키는 것이 가장 좋은 것으로 나타났다.

감사의 말

본 연구는 과학기술처에서 시행한 특정연구과제의 지원으로 이루어진 바 지면을 통해 사의를 표합니다.

문헌

1. Heinz, G. : Auftauen von gefrorenem Fleisch. *Kälte*

요 약

- und Klima-Rundschau*, 10(1), 9(1972)
2. Slagteriernes Forskningsinstitut: A method of thawing deep-frozen meat products. *Britisch patent*, 1355164(1974)
 3. Swift, J. and Tuomy, J. M.: Evaluation of microwave tempering of meat for use in central food preparation facilities. *Microwave Energy Appl. Newsletter*, 9(1), 3(1979)
 4. Edgar, R.: Microwave tempering in the food processing industry. *Digest Sixteenth Annual Symposium on Microwave Power*, Toronto, 99(1981)
 5. Witte, V.C., Krause, G.F. and Baile, M.E.: A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 35, 582(1970)
 6. Awad, A., Powrie, W.D. and Fennema, O.: Chemical deterioration of frozen bovine muscle at -4°C . *J. Food Sci.*, 33, 227(1968)
 7. Wierbicki, E., Kunkle, L.E. and Deatherage, F.E.: Changes in water holding capacity of cationic shifts during the heating and freezing and thawing of meat as revealed by a simple centrifugal method for measuring shrinkage. *Food Technol.*, 11, 69(1957)
 8. 이유방, 성삼경: 식육과 육제품의 분석실험, 선진문화사, p.161(1984)
 9. Minett, P.J.: Radio frequency and microwaves. *Food Proc. Ind.*, 45, 36(1976)
 10. Cross, G.A. and Fung, D.Y.C.: The effect of microwaves on nutrient value of foods. *CRC Critical Reviews on Food Sci. and Nutri.*, April, 355(1982)
 11. Anonymous: High frequency thawing of food. *Microwave Energy Applic. NEWSletter*, 1(2), 3(1968)
 12. Igene, J.O., King, J.A., Pearson, A.M. and Gray, J. I.: Influence of heme pigments, nitrite and non-heme iron on development of warmed-over flavor (WOF) in cooked meat. *J. Agric. Food Chem.*, 27, 838(1979)
 13. Wilson, B.R., Pearson, A.M. and Shorland, F.B.: Effect of total lipids and phospholipids on warmed-over flavor in red and white muscle from several species as measured by thiobarbituric acid analysis. *J. Agric. Food Chem.*, 24, 7(1976)
 14. Penner, K.K. and Bowers, J.A.: Flavor and chemical characteristics of conventionally and microwave reheated pork. *J. Food Sci.*, 38, 533(1973)
 15. Connell, J.J.: *Low temperature biology of food stuffs*. Pergman, Oxford, p.333(1968)
 16. Sanguinetti, S.G., Anon, M.C. and Calvelo, A.: Effect of thawing rate on the exudate production of frozen beef. *J. Food Sci.*, 50, 697(1985)
 17. Janky, D.M. and Oblinger, J.L.: Microwave versus water bath precooking of turkey rolls. *Poultry Sci.*, 55, 1549(1976)
 18. Ockermann, H.W., Crespo, F.L., Cahill, V.R., Plimpton, R.E. and Irvin, K.M.: Microorganism survival meat cooked in microwave ovens. *Ohio Rept.*, 62, 38(1977)

(1989년 10월 24일 접수)