[붙임1] 쿨링티셔츠 주요 시험·평가 결과

1. 시험 대상 제품

□ 소비자 설문조사 결과 및 2020년 쿨링의류 시장조사 결과를 반영하여 테스트 제품을 선정함.

○ 제품명 또는 제품의 표시 광고 내용에 냉감(쿨링) 및 차가운 감촉 등의 표현을 사용한 제품을 선정하였으며,

○ 쿨링티셔츠 테스트를 위해 2020년 하반기 시중판매 제품 구입, 제품 구입 시기가 하반기 인 점을 고려하여 긴팔, 라운드형 티셔츠로 가격이 5만원~10만 원대의 제품을 선정

※ 2020년 8월 최근 1년 이내 쿨링의류 구입 경험이 있는 소비자 1,000명을 대상으로 진행한 설문조사에서 나타난 쿨링의류 선호 브랜드 결과를 반영하여 제품을 선정함.

<표2> 시험대상 제품 정보

상표명	제품명	제품번호	제조판매원 (수입원)	판매가격* (원)
K2	OSSAK LIGHT 집업 긴팔 BLUE	KMM20277Z504	케이투코리아㈜	109,000
네파*	CHILLY ICE ZIP TEE M	7G35439	네파	109,000
노스페이스	M'S COMFORT COOL L/S ZIP TEE	NT7LK00A	㈜영원아웃도어	109,000
코오롱스포츠*	남성 강연 긴팔 집업 티셔츠	JWTBM20301TNA	코오롱인더스트리㈜	108,000
아이더*	SAIDUM(세이덤) 남성 아시스 쿨넥 집업 티셔츠	DMM20211N9	㈜아이더	99,000
블랙야크*	M아이시스티셔츠(남성)	1BYTSM0022	㈜블랙야크	88,000
언더아머*	남성 UA 이소-칠 롱 슬리브 골프 모크넥	1359966	언더아머 /언더아머 코리아	69,000
뉴발란스*	남성용 냉감 반목 컴프레션티	NBNDA27011	㈜이랜드월드패션사업부	59,000

상표명	제품명	제품번호	제조판매원 (수입원)	판매가격* (원)
나이키*	나이키 드라이 핏 마일러 롱슬리브 탑	CU5990-010	(유)나이키코리아	55,000
리복	TS 액티브칠+코튼 LS	FJ4612	아디다스코리아(유)	49,000
아디다스*	알파스킨 스포츠 롱 슬리브 삼선 티셔츠	DW8481	아디다스코리아(유)	49,000
디스커버리* 익스페디션	냉감레이어드 긴팔 티셔츠	DMRL6Q031-MG	㈜에프앤에프	49,000

※ 제품 순서는 시험 대상 제품 판매가격 기준(시험대상 제품은 해당 브랜드 공식 쇼핑몰을 통해 '20.9월~10월에 구입한 것으로 구입 장소 및 시기에 따라 달라질 수 있음)

* 조사결과 해당 제품은 2021년에도 공식몰에서 판매되고 있는 제품

2. 시험·평가 항목 및 방법

□ 쿨링티셔츠 제품별 기능성테스트를 위해서는 냉감성, 흡수성, 건조성, 항균, 자외선차단, 신장회복율(신축성)에 대해 시험을 진행함

○ 쿨링티셔츠 기능성에 대한 평가를 위해 시험대상 12개 제품에 대해 흡수성, 건조성, 냉감성, 자외선차단, 신장회복율(신축성) 시험을 진행함

○ 항균성 시험은 항균 기능이 있다고 표시·광고한 4개 제품에 대해 시험을 진행함

□ 쿨링티셔츠 제품의 일반적 의류 품질을 평가하기 위해 견뢰도, 내세탁성, 안전성에 대해 시험을 진행함

○ 섬유 제품의 견뢰도 시험은 땀이나 햇볕(일광), 세탁에 의해 의류제품이 헤지거나 변색, 또는 치수가 줄어들거나 의류의 형태가 변형 되는 지를 알아보는 시험으로, 한국소비자원이 자체제정 운영하고 있는 섬유제품 품질기준에 따라 비교함

○ 안전성 시험은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 따라 평가함

<표3> 시험평가 항목 및 방법

시험항목		시험방법	평가기준
기능성	흡수성	AATCC[주1)]195	상대평가
		KS K 0642 8.26.1 B법	
	건조성	KS K ISO 17617	
	냉감성	JIS[주2)] L 1927	
	항균	KS K 0693	
	자외선차단	KS K 0850	
	신장회복률	KS K 0642 8.16.2 D법	
염색견뢰도	땀일광 복합견뢰도	KS K 0701 B법	한국소비자원 섬유제품 권장 품질기준[주3)]
	땀견뢰도	KS K ISO 105 E04	
	세탁견뢰도	KS K ISO 105-C10 응용 (40 ℃, 시판용 세제(스파크) 사용)	
내세탁성	치수변화율, 외관	KS K ISO 3759/5077/6330 또는 표시된 세탁방법	
안전성	pH	KS K ISO 3071	전기용품 및 생활용품 안전관리법
	폼알데하이드	KS K ISO 14184-1	
	아릴아민	KS K 0147	
	유기주석화합물	KS K 0737	

주1) American Association of Textile Chemists and Colorists(미국섬유화학염색자협회)

주2) Japanese Industrial Standards 일본공업규격

주3) 한국소비자원이 자체적으로 제정·운영하는 섬유제품 품질기준

3. 시험 평가 결과

1 쿨링티셔츠 제품별 기능성 비교

① 흡수성

□ 쿨링티셔츠의 흡수성 시험 결과, 12개 쿨링 티셔츠 제품 중 3개 제품의 메인 원단에서 상대적으로 흡수성이 낮은 것으로 나타남.

○ 흡수성은 쿨링티셔츠의 주요 기능 중 하나로 여름철 높은 기온에서 활동 시 흘리는 땀을 흡수하는 기능임. 흡수성 시험은 MMT(Moisture Management Tester) 장비를 이용하여 땀을 빠르게 흡수하고 넓게 분산 시키는 현상을 평가하는 방법과, 모세관 현상에 의해 수분이 빠르게 퍼져나가는 현상을 측정하는 바이렉법* 두가지 시험을 진행함.

*바이렉법 시험 : 동일시간에 물을 빨아들이는 높이를 평가. 수치가 높을수록 흡수성이 좋음

○ 쿨링의류 흡수성 시험결과, 흡수성이 낮은 3개 제품은 **네파**(CHILLY ICE ZIP TEE M), **아디다스**(알파스킨 스포츠 롱 슬리브 삼선 티셔츠), **뉴발란스**(남성용 냉감 반목 컴프레션티)로 MMT 시험결과 메인 원단의 이면 및 표면에서 흡수속도, 흡수면적 결과 **3급 이하로 나타났고,** 흡수속도를 평가하는 바이렉법에서도 흡수 속도가 낮아 다른 제품에 비해 흡수성이 떨어지는 것으로 나타남.

<표4> 흡수성 시험결과

브랜드	시험적용 부위	흡수성(MMT)					흡수성 (바이렉법, mm)	
		종합	이면		표면			
		OMMC*	흡수면적	흡수속도	흡수면적	흡수속도	웨일	코스
K2	앞판	3	5	5	5	5	92	97
	등판	4	5	3	5	3		
네파	앞판	4	2	1	2	1	21	21
	등판	3	4	5	5	5		
노스페이스	앞판	3	4	4	4	4	96	105
디스커버리 익스페디션	몸판	3	5	5	5	5	70	109
블랙야크	앞판	3	5	5	5	5	91	104
아이더	앞판	3	4	5	5	5	97	106
	등판	3	4	5	4	5		
코오롱스포츠	앞판	3	5	5	5	5	115	111
아디다스	몸판	4	3	1	3	1	71	54
	등판	3	2	1	2	2		
뉴발란스	몸판	1	1	1	1	1	32	27
나이키	몸판	3	4	5	4	5	93	80
리복	몸판	2	4	4	4	3	89	93
언더아머	몸판	3	5	4	5	4	117	102

* OMMC(Overall Moisture Management Capability) : 전체 수분 제어 성능

** 매쉬부위 모두 제외

② 건조성

□ **쿨링티셔츠의 중요 기능인 건조성에 대한 시험은 의류가 땀이나 물에 젖은 후 빠르게 건조되는 성능에 대한 시험으로 건조 속도를 평가함. 시험대상 12개 제품 중 '아디다스', '리복' 2개 제품은 상대적으로 속도가 느려 다른 제품에 비해 건조성이 떨어짐.**

○ 건조 속도 시험결과, **코오롱스포츠**(남성 강연 긴팔 집업 티셔츠)와 **블랙야크**(M아이시스티셔츠 남성) 2개 제품은 시험대상 12개 제품 중 건조성이 상대적으로 뛰어난 것으로 나타남.

○ **아디다스**(알파스킨 스포츠 롱 슬리브 삼선 티셔츠), **리복**(TS 액티브칠+코튼 LS) 2개 제품은 건조속도가 상대적으로 느려 보통 수준으로 나타남.

- 뉴발란스(남성용 냉감 반목 컴프레션티)는 물을 흡수하지 않는 원단을 사용하고 있어 시험이 불가하여 평가에서 제외함. 해당 제품은 업체확인 결과 '래쉬가드' 겸용 제품으로 물놀이 등에서도 사용하는 제품임.

<표5> 건조성 시험 결과

브랜드	앞판(몸판) 건조속도(분)	등판 건조속도(분)
코오롱스포츠	35.9	-
블랙야크	38.9	-
디스커버리 익스페디션	47.6	-
나이키	50.2	-
언더아머	50.2	-
아이더	51.5	49.3
K2	52.4	37.7
노스페이스	54.7	-
네파	61.9	57.0
아디다스	66.8	70.2
리복	76.8	-
뉴발란스	*측정불가	-

- 앞판과 뒷판의 원단이 같음

③ 자외선 차단 성능

□ **쿨링티셔츠 중 자외선차단 기능이 있다고 표시·광고하고 있는 제품과 자외선차단 기능을 표시·광고 하고 있지 않은 제품 간의 자외선차단 성능을 비교해 본 결과, 자외선 차단 기능이 있다고 강조한 4개 제품 중 3개 제품은 UPF 50+로 자외선을 99%이상 차단하는 것으로 나타남.**

○ 자외선 차단 성능 평가는 시험결과 UPF(ultraviolet protection factor) 수치에 따라 자외선 차단 성능을 평가함. UPF(ultraviolet protection factor) 수치가 높을수록 자외선을 차단하는 성능이 우수하며, 일반적으로 UPF 50+는 99%의 자외선을 차단하는 성능을 의미함.

<표6> 자외선 차단성능 평가 기준(AS/NZS* 4399)

UPF	UV(자외선) 유효투과율(%)	구분
15-24	6.7-4.2	good
25-39	4.1-2.6	very good
≧40	≦ 2.5	excellent

* 호주/뉴질랜드 국가 표준(Australian/New Zealand Standard)

○ 쿨링의류 12개 제품의 자외선 차단 성능 시험 결과, 자외선 차단 기능을 표시한 4개 브랜드 '노스페이스, 뉴발란스, 블랙야크, 언더아머' 제품 중 3개 브랜드 '노스페이스, 뉴발란스, 언더아머' 제품은 UPF* 50+(excellent)로 매우 우수한 성능을 보였고, 자외선 차단 성능이 있다고 표시 광고한 '블랙야크' 제품은 UPF가 33.2(very good)로 우수한 수준을 나타냄.

○ 자외선 차단 기능을 별도로 표시·광고하지 않은 제품 중 **아디다스**(알파스킨 스포츠 롱 슬리브 삼선 티셔츠) 제품은 UPF 50+로 자외선 차단 성능이 매우 우수한 것으로 나타났고, **디스커버리 익스페디션**은 UPF 39.5(excellent)로 우수한 성능으로 나타남.

<표7> 자외선 차단성능 시험 결과

구분	브랜드	UPF	UV-A	UV-B	차외선차단성능
자외선 차단 기능 광고함	노스페이스	50+(750.6)	99.8	99.9	excellent
	뉴발란스	50+(370.4)	99.7	99.7	excellent
	언더아머	50+(2199.2)	99.9	99.9	excellent
	블랙야크	33.2	96.4	97.2	very good
자외선 차단기능 광고하지 않음	아디다스	50+(1607.5)	99.8	99.9	excellent
	디스커버리 익스페디션	39.5	95.7	97.8	excellent
	네파	28.3	95.2	96.7	very good
	리복	27.0	95.2	96.5	very good
	나이키	20.9	94.4	95.4	good
	K2	16.2	90.2	94.5	good
	코오롱 스포츠	14.4	90.1	93.6	-
	아이더	14.0	89.4	93.4	-

④ 냉감성

□ 쿨링의류의 중요 기능에 대한 소비자대상 설문조사 결과, 의류를 입었을 때 차가운 감촉을 느끼는 냉감에 대한 기능을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타남.

○ 냉감은 의류를 입었을 때 순간적으로 차가운 촉감을 느끼는 정도를 측정하는 접촉냉감(Q-max) 성능시험을 진행함.

- 12개 쿨링 티셔츠 접촉냉감 시험결과, 10개 제품은 참고 규격 이상으로 냉감 성능이 있는 것으로 나타났고, 2개의 제품은 기준 수치* 정도 수준으로 나타남.

* 접촉냉감 결과에 대해 JIS(일본공업규격) L1927부속서B 참고기준에서 냉감 기능성이 있음 (0.100W/㎠ 이상)

○ 쿨링티셔츠 접촉냉감 시험결과, 12개 제품 중 코오롱 스포츠(남성 강연 긴팔 집업 티셔츠), 나이키(드라이 핏 마일러 롱슬리브 탑) 2개 제품은 냉감성이 약 0.1 W/㎠ 정도로 상대적으로 보통 수준인 것으로 나타났고, 나머지 10개 제품은 냉감 기능이 있는 것으로 확인됨.

<표8> 냉감 시험 결과

브랜드	냉감(Q-max)		
	앞판(몸판)	등판	소매
뉴발란스	0.198	-	-
디스커버리 익스페디션	0.193	-	-
언더아머	0.190	-	-
블랙야크	0.177	-	0.188
노스페이스	0.170	-	-
네파	0.169	0.162	0.213
리복	0.144	0.138	-
아디다스	0.142	0.103	-
K2	0.133	0.195	0.225
아이더	0.129	0.128	0.209
나이키	0.100	-	-
코오롱스포츠	0.095	-	-

- 앞판과 뒷판 및 소매의 원단이 같음

⑤ 항균성

□ **12개 쿨링티셔츠 제품 중 항균 기능이 있다고 표시한 4개 브랜드 '네파, 노스페이스, 아이더, 아디다스' 제품에 대해 항균성* 시험 결과, 4개 제품 모두 99.9%의 항균성을 기대하기 어려운 수준인 것으로 나타남.**

* 항균성 : 의류나 섬유제품에 항균성 기능을 가진 소재를 사용하거나 항균처리를 통해 위생을 강조한 섬유제품으로 항균성 시험은 황색포도상구균 및 폐렴균에 대한 항균 성능을 평가함

○ 항균성 기능을 표시한 4개 브랜드 제품의 항균성 시험결과, 네파(CHILLY ICE ZIP TEE M), 아이더(SAIDUM(세이덤)남성 아시스 쿨넥 집업 티셔츠) 2개 제품은 황색포도상구균 및 폐렴균 2종 모두에 대해 **항균성을 기대하기 어려운 수준**인 것으로 나타남.

- **네파**(CHILLY ICE ZIP TEE M), **아이더**(SAIDUM(세이덤)남성 아시스 쿨넥 집업 티셔츠) 제품의 경우, 겨드랑이 봉제선 부위에 항균 테이프를 일부 사용한 것으로, 의류 자체에 대한 항균 시험에서는 항균성이 없는 것으로 나타남.

- 아이더 제품은 겨드랑이 봉제선 부위에 사용된 테이프 자체의 항균시험을 진행한 결과, 황색포도상구균 및 폐렴균 2종 모두 99.9% 항균성을 나타냈지만, 의류 자체 시험에서는 항균 기능이 없는 것으로 나타남.

<표9> 소취 및 항균성 시험 결과

브랜드	항균성 정균감소율(%)	
	황색포도상구균	폐렴균
네파*	24.4	11.1
노스페이스	99.2	99.8
아이더*	44.2	55.0
아디다스	98.9	98.6

* 3종의 제품은 겨드랑이 봉제선 부위 폭 0.5 cm x 길이 8 cm 항균테이프와 주위 원단이 포함된 시험 결과임. 단, 아이더 제품의 항균테이프 자체만으로 시험한 결과는 모두 99.9 % 항균성을 나타냄.

⑥ 신축성

□ **쿨링티셔츠 12개 제품 중 신축성 기능을 표시한 4개 제품과 신축성을 별도로 강조하지 않은 티셔츠 제품 간의 차이를 비교한 결과, 12개 제품 모두 신축성이 우수한 것으로 나타남.**

○ 신축성은 티셔츠 착용 시 잘 늘어나고 다시 회복되는 정도에 대한 신장회복률 시험을 진행함. 쿨링티셔츠 12개 제품에 대해 신장회복률 시험 결과, 신축성 기능을 표시한 4개 브랜드 '나이키, 디스커버리 익스페디션, 언더아머, 코오롱스포츠' 제품뿐만 아니라 12개 제품 모두 신축성이 우수한 것으로 나타남.

<표10> 신장회복률 시험 결과

	브랜드	웨일방향(%)	코스방향(%)
신축성 기능을 표시한 제품	코오롱스포츠	96.7	97.0
	나이키	95.0	97.0
	디스커버리 익스페디션	95.0	94.7
	언더아머	95.3	95.0
신축성 기능을 표시하지 않은 제품	K2	92.3	92.3
	네파	92.3	93.3
	노스페이스	95.7	96.0
	블랙야크	93.0	96.2
	아이더	96.7	96.7
	아디다스	95.0	90.3
	뉴발란스	96.4	92.7
	리복	94.3	92.7

2 의류제품 일반 품질 시험

□ **쿨링티셔츠 12개 제품의 일반적인 품질을 평가하기 위해 견뢰도, 내세탁성, 안전성 시험을 진행한 결과, 견뢰도 및 내세탁성에 대해 12개 제품 모두 섬유제품 권장품질기준*을 만족하는 것으로 나타났고, 안전성 시험결과 에서도 12개 제품 모두 안전기준에 적합한 것으로 나타남.**

* 한국소비자원이 자체적으로 제정 · 운영하는 섬유제품 품질기준

① 견뢰도 및 내세탁성

□ **쿨링티셔츠 12개 제품에 대해 견뢰도 및 내세탁성 시험을 진행한 결과, 12개 제품 모두 섬유제품 권장품질기준을 만족하는 것으로 나타남.**

○ 견뢰도 한국소비자원「섬유제품 중의류 권장품질 기준」에 따라 시험한 결과, 땀·일광견뢰도(4급 이상), 세탁견뢰도* 및 땀견뢰도(변퇴색 : 4급이상, 오염 : 3급 이상)으로 12개 제품 모두 권장품질기준을 만족함.

○ 내세탁성 한국소비자원「섬유제품 중의류 권장품질 기준」에 따라 시험한 결과, 내세탁성의 치수변화율(편성물 : ±5%이내) 및 외관(이상 없음)으로 모든 제품이 권장품질기준을 만족함.

② 안전성

□ **쿨링티셔츠 12개 제품에 대한 안전성 시험은「전기용품 및 생활용품 안전관리법*」에 따라 시험결과, 모두 안전기준에 적합함.**

* 티셔츠는 피부에 직접 접촉하는 가정용 섬유제품 중의류에 해당하며, 안전기준준수대상 생활용품임.

- 쿨링 티셔츠 안전성 시험 결과, 모든 제품이 '가정용 섬유제품 유해물질 안전 요건 중 중의류 기준'인 pH(4.0~7.5), 폼알데히드(75 mg/kg 이하), 아릴아민(30 mg/kg 이하), 유기주석화합물*(1.0 mg/kg 이하) 기준에 적합한 것으로 나타남.

* 유기주석화합물 : TBT(tributyltin), 코팅 및 프린팅 등이 되어 있는 경우만 적용

3 표시사항(라벨)

□ **쿨링티셔츠에 부착된 표시사항(라벨)에 대해「전기용품 및 생활용품 안전관리법*」에 따라 확인해 본 결과, 12개 쿨링티셔츠 제품 중 2개 제품에서 표시 개선이 필요한 것으로 나타남.**

○ (치수 표시) KS K 0050 성인 남성복 치수 규격에 따르면 가슴둘레가 90cm일 경우 M, 101~108 cm일 경우 XL로 분류되어 있으나, 아디다스 '알파스킨 스포츠 롱 슬리브 삼선 티셔츠'는 가슴둘레 90cm에 XL로 표기되어 있어 수정이 요구됨.

○ (통일문자 표시) 섬유의 명칭을 나타내는 문자는 통일문자를 사용해야하며, 그 중 폴리우레탄계 합성섬유의 경우 '폴리우레탄'으로 통일하여 사용하여야하나, 언더아머 '남성 UA 이소-칠 롱 슬리브 골프 모크넥'은 '엘레스탄'으로 표기하고 있어 섬유명칭 통일 등 문자의 표시 개선이 필요함.

<표11> 표시사항 관련

브랜드	아디다스(치수표기 관련)	언더아머(통일문자 표기 관련)
라벨 사진		