

인자	정보기관	곰팡이	독소	Ref.
기온 (온도)	기상청 (실시간)	<i>(A. parasticus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>30°C에서 가장 빠르게 생장</li> <li>15°C에서 매우 느리게 생장</li> <li>20~35°C에서 원활하게 생장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30°C에서 아플라톡신이 가장 많이 생성되었으나 9일차 이후 감소하는 양상</li> <li>20,25°C에서 15일차까지 아플라톡신 생성이 지속적으로 증가</li> <li>35°C에서 3일차에 아플라톡신이 가장 많이 생성</li> <li>40°C에서는 거의 생성되지 않음</li> </ul>	강릉원주대학교 (2014)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>생장최적온도는 33°C</li> <li>한계온도는 12°C, 43°C</li> </ul>	-	Ayerst (1969)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>15°C와 30°C에서 생장 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25°C에서 아플라톡신 B1 가장 많이 생성</li> <li>15°C,30°C에서는아플라톡신B1 생성감소</li> </ul>	Giorni et al. (2007, 2011)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>5~48°C에서 생장할 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5~42°C에서 생성될 수 있음</li> </ul>	EFSA (2012)
		<i>(A. parasiticus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>생장최적온도는 30°C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>28°C에서 아플라톡신 가장 많이 생성</li> </ul>	FAO (2001)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>생장최적온도는 30°C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20~30°C에서 아플라톡신 가장 많이 생성</li> </ul>	FAO (2001)
		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>아플라톡신 생성 최적 온도는 33°C</li> </ul>	Murphy et al. (2006)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>최적조건은30~35°C</li> <li>25~40°C에서 양호하게 생장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20~37°C에서 양호하게 생성</li> <li>40°C에서는 거의 생성되지 않음</li> </ul>	Abdel-Hadi et al. (2012)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>토양 온도는 아플라톡신 생성 균류의 생장에 영향을 미침(최적: 26.3~29.6°C)</li> <li>그러나 토양온도 정보는 기상관측 서비스를 통해 쉽게 얻을 수 고, 기온과 높은 상관관계를 보이므로 기온을 예측인자로 활용할 수 있음</li> <li>가뭄으로 인한 장기간(6주이상) 동안의 평균 최고 일일기온(&gt;31.5°C)이 아플라톡신 오염과 상관관계를 보임</li> </ul>		Bowen & Hagan (2015)
습도	기상청 (실시간)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>실측 데이터를 기반으로 다중 회귀분석을 실시한 결과, 습도가 낮을수록 아플라톡신이 많이 검출</li> </ul>	강릉원주대학교 (2014)
		<i>(A. flavus)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>상대습도90%수준에서곰팡이생장에충분한수분활성도가제공됨</li> <li>상대습도60%미만의보관조건을유지할때수분활성</li> </ul>	-	Muga et al. (2019)

인자	정보기관	곰팡이	독소	Ref.
		도가0.65미만이므로,곰팡이의생장이저해됨		
강수	기상청 (3시간 단위 예보 제공)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>실측 데이터를 기반으로 다중 회귀분석을 실시한 결과, 강수량이 많을수록 아플라톡신이 많이 검출</li> </ul>	강릉원주대학교 (2014)
		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>수확일의 강수량이 50 mm 이상인 작물에서 아플라톡신 검출량이 더 많음</li> </ul>	Cotty & Jamine-Garcia (2007)
		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>수확 전 4주 이내에 3일 이상 누적된 강수량이 없을 때 원물의 아플라톡신 오염 위험이 높아짐</li> </ul>	Bowen & Hagan (2015)
		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>기온이 높고 강수량이 평년보다 낮은 계절에 가뭄 스트레스에 노출된 곡물일수록 아플라톡신 오염 위험이 높아짐</li> </ul>	Damianidis et al. (2018)
수분 활성 도	최적활성 범위 활용 필요 (aw0.83 ~0.98)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. flavus</i>)</li> <li>aw 0.984에서 가장 빠르게 성장</li> <li>aw 0.851에서 온도와 관계없이 성장하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aw 0.984 이상에서 아플라톡신 가장 많이 생성</li> <li>aw 0.891 이하에서 아플라톡신 생성되지 않음</li> </ul>	강릉원주대학교 (2014)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. flavus</i>)</li> <li>성장최적 aw는 0.98이상</li> <li>한계 aw는 0.78</li> </ul>	-	Ayerst (1969)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. flavus</i>)</li> <li>최적 aw는 25°C에서 0.96~0.98, 30°C에서 0.985, 37°C에서0.96</li> </ul>	-	Pitt & Miscamble (1995)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. p parasiticus</i>)</li> <li>aw 0.83 이상에서 성장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aw 0.87 이상에서 생성</li> </ul>	FAO (2001)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. flavus</i>)</li> <li>aw 0.82~0.99에서 성장</li> </ul>	-	FAO (2001)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>최적 조건은 0.95~0.99 aw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아플라톡신 생성이 가장 많은 조건은 0.98~0.99 aw</li> <li>0.95aw에서도 양호하게 생성</li> </ul>	Abdel-Hadi et al. (2012)
일조 량	기상청	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>실측 데이터를 기반으로 다중 회귀분석을 실시한 결과, 일조량이 적을수록 아플라톡신이 많이 검출</li> </ul>	강릉원주대학교 (2014)
	(일조시간-시간단위 측정, 일별 제공/일사량-일단위 측정)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>습한 열대 몬순 기후의 지역을 기준으로 아플라톡신 오염이 발생한 곡물과 그렇지 않은 시료 간 일조시간을 비교했을 때 유의미한</li> </ul>	Sucharit et al. (2024)

인자	정보기관	곰팡이	독소	Ref.
			상관관계가 없음	
산도		<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 1~3에서 생장이 최소화</li> <li>pH3~6에서 곰팡이 최적 생장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 3~6에서 아플라톡신 생성 촉진</li> </ul>	Eshelli et al. (2015)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>A. flavus</i>)</li> <li>pH3.5~6.5곰팡이 최적 생장</li> </ul>	-	Kosegarten et al. (2017)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 5.0에서 곰팡이 최적 생장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 6.0에서 아플라톡신 최적 생성</li> </ul>	Pitt (1993)
토양수분	국립농업과학원 (간접수집가능)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>수확 전 평균 일일 토양 수분 함량이 낮을수록 아플라톡신 검출량이 더 많음(음의 상관관계)</li> <li>토양수분 함량과 토양온도를 결합한 아플라톡신 예측모델의 성능이 가장 좋게 나타남(<math>R^2=0.54</math>)</li> </ul>	Hendrix et al. (2019)
		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>토양 수분 함량이 작물 수분 요구량의 100%(500mm)에서 75%(375mm) 수준으로 줄어든 때, 해당 작물에 대한 아플라톡신 검출량은 최대 10배 이상 많아지는 것을 확인함</li> </ul>	Chalwe et al. (2016)