



ISSUE BRIEFING

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

연구책임 은성태 연구위원

이슈브리핑 vol.312

연구진 권오현 전문연구원

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

요약

기후플레이션의 개념 및 농식품산업에 미치는 영향

- 예측되지 않는 기상현상은 이상기후를 일으키고 농산물의 생산과 수급에 변동성을 일으킴
 - 농산물의 생산활동에 미치는 변칙적인 기후는 생산량에 관한 불균형성과 소비시장의 가격상승으로 이어짐
 - 2024년 여름 전북자치도 평균최고기온이 31.1에서 34.0℃로 상승했으며 지역의 신선식품 물가지수가 3.5% 상승함

기후변화로 인한 식량안보 위기 확산과 식품 소비 행태변화

- 기후변화로 인한 식량안보에 대한 불안은 지속 가능하며 친환경적인 식품산업에 대한 수요를 가속화
 - 대체식품과 친환경 푸드테크 기술은 기후변화에 대응할 수단 중 하나로 부상할 것으로 전망됨
 - 식품의 생산·가공 방식 개선과 효율적인 제조 기반 조성 및 친환경적인 시스템 운영으로 온실가스 배출 감소가 주요 목적임

식품 소비 행태변화에 따른 저탄소 식품의 연구개발

- 대체식품은 단백질 공급의 수단을 식물, 곤충, 해조류, 미생물과 인공적인 배양육 등 5개 유형으로 분류함
 - 기존의 동물성 원료를 통한 단백질 공급을 대체 원료를 통해 신체에 제공할 수 있는 식품을 연구·개발하는 산업임
 - 과학기술(AI·ICT·IoT 등)을 적용하여 동물성 원료 식품의 소비적 특징을 모방한 식품을 개발함

기후플레이션에 직면한 전북자치도 농식품산업 발전 전략

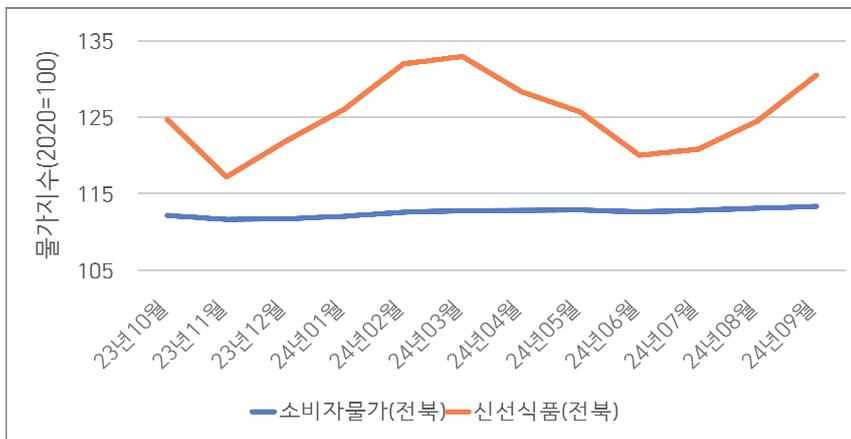
- 기후플레이션에 대응하기 위한 재배 적합 작물의 발굴과 지역 선정 및 신제품 개발을 위한 정책이 필요함
 - 연구개발을 통한 적합 작물 발굴과 계약재배를 활성화하여 농식품 제조에 수요 되는 원물 생산의 안정성 확보가 중요
 - 도와 민간 부분과의 협력을 통해 비축 시설의 현대화 과정을 거쳐 지역 농업의 지속가능성을 확보해야 함

키워드 기후플레이션, 기후변화, 식습관, 농식품산업, 저탄소식품, 대체식품

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

1 기후플레이션(Climateflation)¹⁾의 개념 및 농식품산업에 미치는 영향

- 환경의 지속가능성에 영향을 미쳐온 기후변화는 폭염·폭우 등의 변칙적이고 예측되지 않는 기상현상을 발생시킴
 - 기상청 보고에 의하면 2024년 전국의 여름 평균기온은 25.6°C로 평년 대비 1.9°C가 높았으며 51년 만에 최고치임
 - 열대야 역시 118년 만에 가장 빠르게 발생했고 특히, 장마철 강우량은 변동성 큼과 동시에 국지성 호우로 발생함
- 예측되지 않는 기상현상은 이상기후의 발생과 함께 농산물의 생산과 수급에 변동성을 일으킴
 - 농산물 생산활동에 미치는 변칙적인 기후는 생산량에 대한 불균형성과 함께 소비시장의 가격상승으로 이어짐
 - 일례로 장마철 집중호우의 영향으로 채소류 가격이 급등하고 상추는 100g 기준 1,996원으로 전년 대비 10.4% 상승함
- 이상기후가 농업 활동에 미치는 영향은 서민물가에 대한 직접적 위협 때문에 국가 차원의 농산물 수급 안정을 위한 대책이 필요함
 - 기후변화로 인한 물가 불안심리 완화를 위한 지속적인 모니터링 및 선제적 대안이 필요함
 - 기후환경에 적합한 농작물 품종의 연구개발과 농업 부문에 대한 기후변화 대응력을 강화해야 함
- 기후변화로 인한 변칙적 환경변화는 잦은 산지 변화 및 지역별 생산 작물 형태 변화와 함께 식품 원료 수급에 영향을 미침
 - 2024년 여름 전북자치도 평균최고기온이 31.1에서 34.0°C로 상승했으며 지역의 신선식품 물가지수가 3.5%로 상승함
 - 2023년 10월부터 2024년 9월까지의 신선식품 물가지수가 월평균 소비자 물가 지수의 증가율인 0.6%보다 6.2배가 높은 수치를 보임



[그림 1] 전북자치도 소비자·신선식품 물가지수(2020=100)

출처: 통계청 (2024)

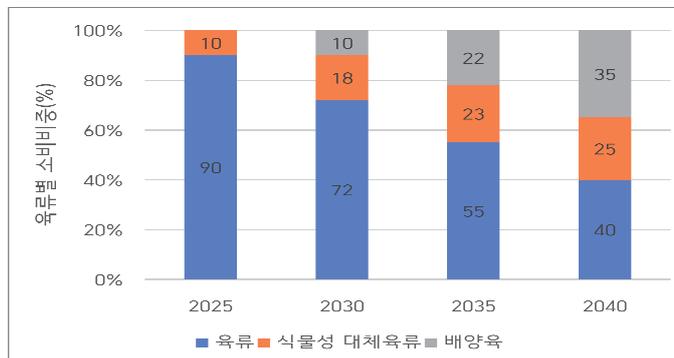
1) 기후플레이션(Climateflation)은 2023년 영국의 BBC가 소개한 신조어로 '기후(Climate)'와 '고물가(Inflation)'의 합성어임

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

- 평균기온의 상승은 농산물 수급에 부정적 영향을 미치고 작물의 가격상승 요인으로 작용함
 - 한국은행 실증분석에 의하면 기온이 1℃ 높아지면 농산물 가격은 0.4~0.5%가 상승하고 소비자물가는 0.07%가 상승한다고 분석함
 - 평균기온의 1℃ 상승이 유지되는 기간이 1년 이상이면 농산물(2%)과 소비자물가(0.7%)의 상승을 예측함
- 근래 신선식품 가격 급등은 변칙적인 기후변화로 인한 작황 부진으로 수급 불균형을 원인으로 분석함
 - 여름철 기온상승과 국지성 폭우 및 가뭄으로 인한 작물 재배 환경의 변칙성 증대는 신선식품을 중심으로 불안정한 물가 상황을 만들
 - 농산물 수급시장의 불안정한 상황을 개선하기 위한 대응책을 통화정책 적용을 통한 해결만으로는 부족하여 새로운 대안이 필요함

2 기후변화로 인한 식량안보 위기 확산과 식품 소비 행태변화

- 2024년 2월에 발간된 IPCC²⁾의 보고서³⁾에 따르면 기후변화로 인한 1차산업 생산력 감소와 식량안보에 관한 암울한 전망을 제시함
 - 기후변화로 인한 농업 생산활동이 지금의 추세대로 이어지면 글로벌 식량안보를 위협하는 위기가 발생할 것을 전망함
 - 온실가스 증가로 인한 기후변화는 농업·어업·축산업을 영위하는 지역의 감소가 2050년까지 10%, 2100년까지는 30%일 것으로 예측함
- 기후변화로 인한 식량안보에 대한 불안은 지속 가능하며 친환경적인 식품산업에 대한 수요를 가속화
 - 유럽과 북미의 소비자들은 친환경적이며 지속 가능한 방법들을 적용하여 생산된 식품들에 대한 선호가 증가함
 - 동물성 원료를 기반으로 생산된 식품의 섭취에 대한 자발적인 제한을 Z세대⁴⁾의 경우에는 54%가 찬성함



[그림 2] 육류의 유형별 소비 비중 전망(2025~2040년)

출처: STATISTA (2024)

2) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 국가 간 기후변화에 따른 대응 전략을 수립 및 시행하는 국제기구임
 3) IPCC의 AR 6(Sixth Assessment Report)의 WG 2(Working Group 2)의 보고서인 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability는 1차산업의 암울한 전망을 분석
 4) Z세대(Generation Z)는 Zoomers라고도 말하며 밀레니얼 세대와 알파 세대 사이의 세대를 의미한다. 일반적으로 인구통계학적으로 1990년 중·후반생부터 2010년 초반생까지를 의미

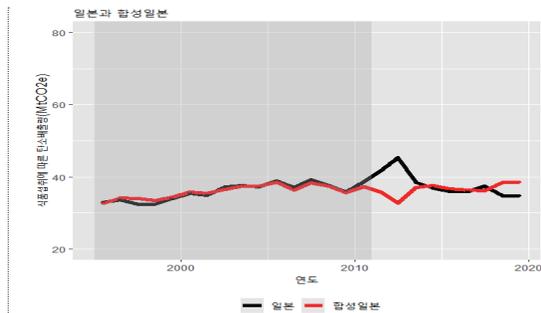
기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

- 친환경적이며 지속가능성을 고려한 대체식품의 등장과 함께 친환경 푸드테크 기술을 개발해 옴
 - 대체식품과 친환경 푸드테크 기술은 기후변화로 인한 변화에 대응할 수단 중 하나로 부상할 것으로 전망됨
 - 대체식품 소비의 증가는 저탄소 식품 소비로 이어지고 기후변화에 대응하는 직접적인 실천 전략임
- 푸드테크는 농업·어업·축산업 관련 식품산업과 4차 산업 기술의 접점으로부터 생산·가공·유통·소비 분야에서 혁신을 창출함
 - 대체식품 연구개발을 위한 생산(스마트팜)·소비(서빙 로봇)와 유통(배달앱) 및 개인맞춤형 영양 관리 등의 분야가 발전함
 - 친환경 푸드테크는 기후변화로 인해 제한적인 발전 환경을 가진 1차산업의 역량을 강화할 수 있는 수단임
- 친환경 대체식품 개발 목적은 온실가스를 감소시키고 지속 가능한 환경을 조성하는 것임
 - 식품의 생산·가공 방식 개선과 효율적인 제조 기반 조성과 친환경적인 시스템 운영으로 온실가스 배출 감소가 주요 목적임
 - 개선된 생산수단 활용을 통한 푸드마일리지(food mileage)⁵⁾ 감소와 함께 탄소 배출 저감에 이바지함
- 소비되고 남은 음식물 쓰레기를 재활용하는 푸드업사이클링⁶⁾을 통해 더 큰 가치를 가진 자원을 생산함
 - 식품의 생산과정 및 소비자가 먹고 남긴 부산물인 음식물 쓰레기는 많은 양의 탄소를 배출함
 - 세계적으로 매년 배출되는 음식물 쓰레기는 약 10억 톤에 달하기 때문에 부산물과 음식물 쓰레기를 줄이는 것이 최우선 과제임
- 소비자의 저탄소 식품에 대한 소비는 기후변화를 일으키는 온실가스 저감에 영향을 미침
 - 일례로 2011년 동일본 대지진 이후 일본인들의 어류에 대한 소비 불안은 육류에 대한 소비 지출을 증가시킴
 - 대지진 이후 식습관의 변화는 일본의 1인당 탄소 배출량 예상치를 상회 하는 결과를 냄



[그림 3] 동일본 대지진 이전과 이후의 식습관 변화에 따른 어류와 육류 소비량 변화

출처: Eun (2022)



[그림 4] 일본과 합성일본의 식품섭취에 따른 탄소 배출량 차이

5) 푸드마일리지란 1994년 영국 환경운동가 팀랭(Tim Lang)이 창안한 것으로 음식 재료가 생산, 운송, 소비되는 과정에서 발생하는 환경 부담의 정도를 나타내는 지표임
 6) 푸드 업사이클링은 식품 생산과정에서 발생하는 부산물이나 상품 가치가 떨어지는 식재료를 재가공해 새로운 제품으로 재생산하는 것을 의미함

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

3 식품 소비 행태변화에 따른 저탄소 식품의 연구개발

- 대체식품은 단백질 공급의 수단을 식물, 곤충, 해조류, 미생물과 인공적인 배양육 등 5개 유형으로 분류함
 - 기존의 동물성 원료를 통한 단백질 공급을 대체 원료를 통해 신체에 제공할 수 있는 식품을 연구·개발하는 산업임
 - 과학기술(AI·ICT·IoT 등)을 적용하여 동물성 원료 식품의 소비적 특징을 모방한 식품을 개발함
- 식물성단백질은 식물을 기반으로 곤충 단백질은 곤충이 보유하고 있는 단백질을 추출하여 식품으로 전환함
 - 식물성단백질 식품은 식물에서 추출한 단백질을 활용한 고기, 계란 등 축산식품과 유사한 맛과 형태를 모방함
 - 곤충을 활용한 단백질 공급은 식용 곤충에서 추출한 단백질을 이용한 반려동물을 위한 펫푸드와 곤충 분말 제품 등을 개발함
- 해조류 단백질은 해양 지역에서 발생하는 해조류를 미생물 단백질은 미생물을 활용한 식품을 개발함
 - 해조류 단백질 식품은 해조류에 함유된 단백질로부터 육류를 대체할 수 있는 식품을 개발함
 - 미생물 단백질 식품은 미생물을 발효하는 기술을 통한 대체식품을 연구 개발하여 식품을 제조함

[표 1] 대체식품 유형별 장단점

구분	식물 기반 단백질	곤충 기반 단백질	해조류 기반 단백질	미생물 기반 단백질	배양육
온실가스 배출	감소	감소	매우 감소	매우 감소	매우 감소
대량생산	가능	가능	가능	가능	개발 중
가격	저렴	하락세	저렴	다소 고가	고가
육류 유사도	낮음	낮음	유사	유사	매우 유사
특징	맛·식감 한계	외형 혐오감	다양한 맛·식감	다양한 맛·식감	다양한 맛·향, 식감 한계

출처: 딜로이트 (2024)

- 배양 기술을 통해 제조하는 배양육은 기후변화로 인한 불안정한 농산물 공급에 대한 대안으로 여겨짐
 - 배양육은 동물세포의 줄기세포에 양분을 공급해 생산하는 식용 고기를 의미함
 - 2025년에 식물성단백질(78.9%), 곤충 단백질(13.6%), 해조류 단백질(4.9%), 미생물 단백질(0.8%), 배양육(1.7%)이 차지할 것으로 전망함
- 식물성단백질 식품이 대체식품의 대부분을 차지하지만 지속 가능한 미래를 위해서는 배양육 개발에 주목해야 함
 - 2040년을 기준으로 배양육은 육류 소비의 약 35%를 담당할 것으로 예측되고 지구온난화에 미치는 영향을 92% 감소시킬 것으로 전망됨
 - 배양육은 대기오염을 최대 93%, 대지 사용을 95%, 물 사용량을 78% 감소시킬 것으로 보고됨

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

[표 2] 세계 대체식품 별 시장 규모(2017~2025년)

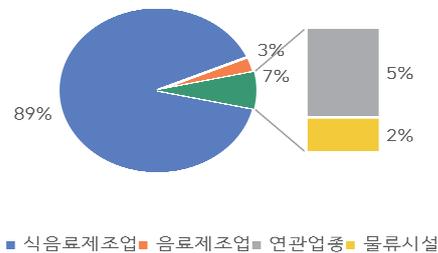
구분	2017년	2025년	CAGR(%)	2025년 기준 비중(%)
식물성 단백질	7,901	14,319	81	78.9
곤충 단백질	515	2,470	227	13.6
해조류 단백질	485	894	83	4.9
미생물 단백질	98	143	50	0.8
배양육	0	316	195	1.7
전체	8,989	17,858	95	100.0

단위 : mil. USD

출처: 은성태 외 (2024)

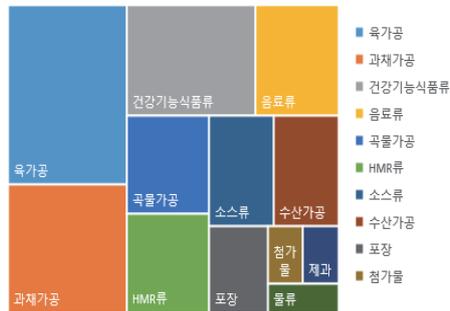
4 전북자치도 농식품산업 발전 현황 및 한계점

- 2023년 「전라북도 지역산업발전계획」에 따라 도내 식품산업 고도화를 위한 전략발굴 및 방향성을 설정함
 - 도의 산업정책 발굴의 방향성 검토를 통해 스마트 농생명, 식품산업의 고도화 전략을 수립함
 - 발전 계획상 농생명·그린 바이오와 관련하여 사람과 동물 중심의 고기능·고부가가치를 위한 산업육성이 목적임
- 국가식품클러스터 조성으로 지역 식품기업들의 역량강화를 위한 기반이 조성됨
 - 입주기업들의 업종이 과채 가공(15%), 건강기능식(14%) 등 단순 가공을 통한 식품 제조 분야가 산재함
 - 육가공 관련 업체가 21%로 가장 많은 부분 차지하며 이것은 대체식품 개발 여건 조성에 쟁점이 될 수 있음



[그림 5] 국클 내 입주 식품기업 분류

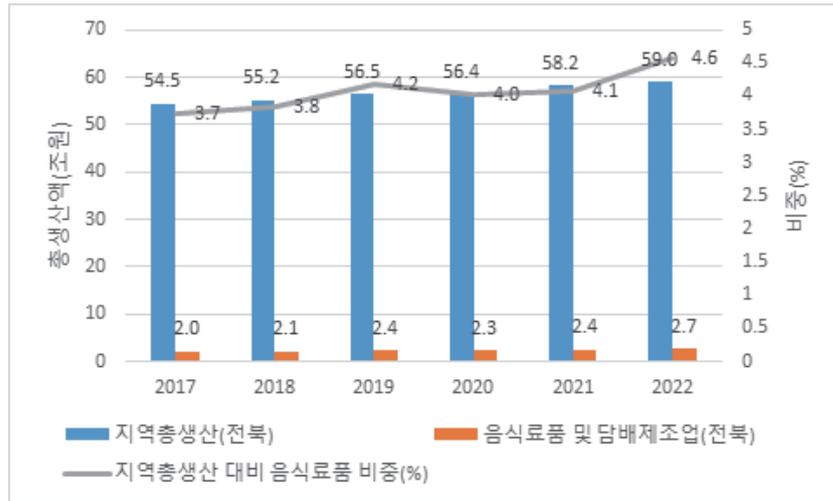
출처: 은성태 외 (2024)



[그림 6] 국클 내 입주 식품기업 형태

- 전북자치도 지역총생산은 지속적인 성장세를 보이고 있지만 이중 음식료품 관련 제조업 비중은 3% 미만에 불과함
 - 전북자치도 지역총생산이 59조 원('22년)으로 연평균 1.6%의 성장률을 보였고 음식료품 관련 제조업은 6.0% 성장세를 보임
 - 음식료품 관련 제조업 비중이 점진적으로 증가세를 보이지만 지역총생산 대비 2.7%('22년)의 적은 비중은 성장의 한계점으로 작용함

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환



[그림 7] 전북자치도 지역총생산과 식품제조업 생산액

출처: 통계청 (2024)

○ 전국 대비 전북자치도 식품산업은 6.3%('22년 기준)의 매출액 비중을 보였고 이것은 전국 평균보다 0.37%가 높은 수치임

- 식품산업 매출액은 4.5조 원('22년)이며 국가식품클러스터가 준공된 2017년 대비 전북자치도 식품산업 매출액은 54.5%가 상승함
- 17개 광역시·도 식품산업 매출액 증가율이 평균 29.9%('17~'22년)인 것을 감안 하면 전북자치도는 1.82배가 더 높은 증가율을 보임

[표 3] 지역별 식품산업 매출액 현황

행정구역	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	지역별 식품산업 매출액 비중(%)					
경기	27.5	28.0	27.7	28.0	29.3	28.6
충북	12.8	13.1	13.5	13.4	13.1	13.0
충남	8.7	9.1	8.6	9.4	9.1	9.5
경남	8.2	8.2	7.9	8.1	8.1	8.3
인천	7.8	7.6	7.4	6.4	6.2	6.8
강원	5.6	5.6	6.1	6.1	5.8	5.9
전북	5.5	5.7	5.9	6.5	6.3	6.3
부산	5.3	5.0	5.0	4.9	4.6	4.6
경북	4.8	4.6	4.6	4.4	4.2	4.4
전남	3.0	3.3	3.1	3.3	3.3	3.2
서울	2.1	1.9	1.9	1.6	1.8	1.5
광주	2.0	1.8	1.7	2.0	2.1	2.0
대구	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7
대전	1.8	1.6	1.8	1.6	1.7	1.6

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

행정구역	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	지역별 식품산업 매출액 비중(%)					
울산	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3
세종	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7
제주	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

출처: 은성태 외 (2024)

- 전북자치도 식품산업 매출액 4.5조 원('22년) 중 식품첨가물 분야는 512.7백억 원('22년), 포장 제조 분야는 185.0백억 원('22년)임
 - 전북자치도의 식품산업 발전 정도는 경기, 충북, 충남 다음으로 발전했으며 전국 매출액 대비 6.3%를 차지함
 - 전북자치도 식품첨가물 부분은 512.7백억 원으로 전국 대비 16.6%, 기구·용기 포장 제조 분야는 185.0백억원으로 2.4% 차지함
- 전북자치도 농산물가공 식품류의 생산·매출 현황은 생산액 기준 전국 7위를 차지함
 - 식품산업 분야 중 농산물 가공식품 생산량은 약 21만 톤으로 전국 대비 5.7%, 생산액은 2,410억원으로 전국 대비 5.3%임
 - 농산 가공식품 매출 현황은 국내 판매량이 약 18.8만 톤이며 수출량은 6,979톤으로 전국 대비 8.4%에 불과함
- 전북자치도 식료품 제조업 종사자 규모별 사업체 수는 20인 미만 기준 전국 평균('12~'19년)인 6%보다 630배가 높음
 - 전북자치도는 식품산업 성장을 위한 자원은 풍부하지만, 사업장 규모를 보면 영세한 업체가 많음
 - 경영형태 역시 연구개발을 통한 식품 개발이 아닌 단순 가공 행태가 주를 이루고 있어 장기적 산업 발전을 위한 기반이 부족함

[표 4] 전북자치도 종사자 규모별 식품 제조 사업체수(10인 이상)

연도		2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019
전국	합계	4173	4374	4721	5014	5220	5345	5527
	10-19	1900	2032	2244	2301	2521	2471	2672
	20-49	1478	1543	1642	1802	1776	1939	1911
	50-99	482	487	518	559	566	581	585
	100-499	300	298	301	333	339	333	339
	500+	13	14	16	19	18	21	20
전북	합계	265	282	304	315	337	343	361
	10-19	122	129	135	134	153	144	151
	20-49	87	89	99	108	111	124	135
	50-99	24	30	36	38	38	40	39
	100-499	31	32	32	30	31	32	32
	500+	1	2	2	5	4	3	4

출처: 은성태 외 (2024)

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

5 기후플레이션에 직면한 전북자치도 농식품산업 발전 전략

- 기후변화가 일으키는 식품 물가 상승으로 인한 소비자의 충격완화 정책 발굴이 필요함
 - 품목별 시장가격과 수급 상황에 대한 모니터링을 통해 식품 및 외식 물가 상승 요인을 억제해야 함
 - 농식품의 원활한 유통 효율성 제고를 위해 비용 절감과 가격 안정화를 위한 정책개발이 필요함
- 기후플레이션에 대응하기 위한 재배 적합 작물의 발굴과 지역 선정 및 신품종 개발을 위한 정책이 필요함
 - 연구개발을 통한 적합 작물 발굴과 계약재배를 활성화하여 농식품 제조에 수요 되는 원물 생산의 안정성 확보가 중요
 - 도와 민간 부분과의 협력을 통해 비축 시설의 현대화 과정을 거쳐 지역 농업의 지속가능성을 확보해야 함
- 기후변화로 인한 농식품산업 발전 잠재력 저하에 대응하기 위한 식품공급의 다양성과 환경요인 감소가 중요함
 - 지속 가능한 식품생산을 위한 원료공급의 다양성 제고와 함께 다품종 소량 생산 방식으로의 전환이 필요함
 - 식품생산과 공급에 있어서 환경에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 감소시키려는 노력이 필요함
- 지속 가능한 농식품산업 육성을 위한 원료 생산방식의 재생농업으로의 변화가 필요함
 - 푸드업사이클링 적용을 통한 폐기음식물 감소와 농업 방식의 효율성 제고가 중요함
 - 식품의 제조·생산에 순환 디자인⁷⁾을 적용한 농업 방식과 생산된 식품에 대한 친환경 포장재에 대한 기준을 명시해야 함
- 기후변화는 지역 농업과 농정의 지속가능성 확보 및 농식품산업 육성을 위해 우선적 대응이 필요한 과제임
 - 불안정한 기후로 인한 변동성은 식량안보, 농업경영비 상승, 비효율적인 유통, 그리고 소비시장 활력 감소 등을 발생시킴
 - 점진적인 아열대 기후를 보이는 지역 현황을 고려한 통합적이고 유기적인 정책 마련이 필요
- 변화하는 환경에 대응하여 친환경 식품에 대한 소비 성향의 증가를 고려한 산업육성 전략이 필요함
 - 기후변화로 인한 식품 원료 수급의 불안정이 소비시장에서의 가격상승으로 이어지는 기후플레이션 대응 전략을 수립해야 함
 - 저탄소 식품 개발을 위한 지속적인 연구와 푸드테크 분야의 기술 적용에 적극적인 지원이 필요함

7) 순환 디자인은 식품의 생산과정에서 지속 가능한 혁신을 위한 자원 낭비를 방지하고 폐기물 발생을 최소화하는 일련의 과정을 개발하는 것을 의미함

기후변화에 대응한 전북자치도 농식품산업 전환

- 대체식품 시장의 성장을 위한 친환경 푸드테크 기술개발 및 발전은 변화하는 식품시장에 대응할 수 있는 중요한 수단임
 - 농업·어업·축산업 식품 분야에서 친환경 기술을 적용한 다양한 대체식품 개발·도입은 지속 가능한 식품산업 육성 측면에서 중요함
 - 식품산업 관련 주체들 간 이해관계에 대한 조율이 중요하며 상생을 위한 협력 방안을 마련해야 함

〈참고문헌〉

- 김진솔. (2024). 기후플레이션(Climateflation)의 일상화. 여의도연구원.
- 박미성 외. (2020). 대체식품 현황과 대응과제. KREI농정포커스. 제190호.
- 양원석. (2024). 기후위기와 대체식품, 푸드테크의 부상. Deloitte Insights.
- 은성태 외. (2024). 국가식품클러스터와 연계한 전북자치도 농식품산업 활성화 방안 연구.
- 조병수 외. (2024). 기후변화가 국내 인플레이션에 미치는 영향. BOK 이슈노트. 제2024-18호.
- 한두봉. (2024). 기후플레이션 시대, 한국 농업의 대응과제. 농민신문. 2024년 8월 19일.
- Eun, S. (2022). Impact of the change in household dietary patterns on CO2 emissions in Japan

iSSUE
BRIEFING vol.312



발행인_이남호 발행처_전북연구원

※ 이 이슈브리핑의 내용은 연구진의 견해로 전북연구원의 공식입장과 다를 수 있습니다.

※ 지난 호 이슈브리핑을 홈페이지(www.jthink.kr)에서도 볼 수 있습니다.

