

싱가포르의 도시농업 현황 및 정책*

안 선 하
(서울연구원 글로벌미래연구센터 연구원)

1. 싱가포르 도시 농업의 배경

1.1. 지형/기후 환경적 배경

도시국가 싱가포르는 지리적으로 인도양과 태평양을 잇는 길목인 말레이 반도와 조호르해협 사이에 위치하여 유럽과 동아시아를 잇는 교통의 요충지 역할을 해왔다. 싱가포르의 총 면적은 697km²로,¹⁾ 대한민국의 수도 서울(605km²)보다 약간 넓으며, 전 토지의 약 80%가 해발 15m 미만의 평지이고, 동쪽은 구릉과 침식계곡이 복잡하게 얽혀 있는 낮은 대지로 이루어져 있고, 중앙고지의 남서쪽에는 해안을 따라 형성된 낮은 벼랑과 계곡들이 급경사면을 이루고 있다. 싱가포르의 토양질은 대체로 건조하며 육지면적 중 10% 정도만 경작이 가능하다. 이렇듯 싱가포르의 경작지는 협소하지만 세계에서 과일과 채소의 생산율이 가장 높은 곳 중 한 곳으로 평가받고 있다.

싱가포르 기후는 적도 바로 위 아시아 몬순지대에 위치하고 있어 연간 고온 다습한 기후를 나타내며 연평균 기온은 26.8°C 이고, 하루 평균기온은 30.7°C 이다. 건기 또는 우기의 뚜렷한 구분이 없지만 매년 11월부터 3월까지의 동북몬순기간으로 5월부터 9

* (ssunha@gmail.com).

1) 싱가포르는 면적이 크지 않음에도 공원이 많고 식물이 자연 상태로 많이 자며 사람들의 거주지역과 자연스럽게 공존하고 있음.

월까지는 남서몬순기간이라고 부르며 2계절을 가지고 있다.

싱가포르의 연평균 강우량은 2,500mm 정도이고, 강풍과 폭우가 빈번하여 때로는 번개를 동반한 스콜이 있기도 하다. 싱가포르의 연간 기후 차는 적은 편이고, 한국의 여름철 장마 때와 유사하다.

1.2. 인구/종교/역사적 배경

싱가포르의 언어는 영어, 말레이어, 중국어, 타밀어가 공용어이다. 현재 싱가포르의 인구는 568만²⁾, 인구밀도는 약 7,988(명/km²) 으로 마카오(약 20,848(명/km²))와 모나코(약 15,254(명/km²)) 다음으로 높다³⁾.

싱가포르의 인구 구성은 중국인, 말레이인, 인도, 파키스탄인, 유럽인, 유럽, 주변아시아인 등 다양하게 살고 있으나 전체 인구의 75%는 중국인이며, 이들이 대부분 정치와 경제의 실권을 가진다.

싱가포르는 종교도 인종만큼이나 다양한데, 중국인은 불교, 말레이인은 이슬람교, 인도·파키스탄인은 힌두교, 이슬람교, 시크교, 유럽인계 혼혈 아시아인은 대체로 기독교를 믿는다. 싱가포르는 종교가 다양한 만큼 건축문화 역시 다양한데, 모스크 회교도 사원, 고딕 양식의 성당, 힌두교 사원과 불교의 석탑 구조물, 그리고 중국의 불교, 유교 사원들이 공존하고 있다.

역사적으로 싱가포르는 3세기경 중국 사관에 의해 '루-루-오-츨(반도 끝의 섬)'이라 명명됐고, 14세기경에는 강대한 스리비자얀(Sri Vijayan)제국에 속하여 '해상 도시'로 작지만 전략적 요충지로서 알려지면서 새로운 이름 '싱가푸라(Singa Pura)' 또는 '사자의 도시'라 불리게 되었다. 18세기경 싱가포르는 영국의 식민지 시대를 겪으면서 중요한 시기를 겪게 되는데 당시 영국 스탬포드 래플즈(Stamford Raffles)경이 싱가포르를 대표적인 무역항으로 내세우면서, 무역 거래소를 설립했고, 싱가포르 강 한편에 상업지구 개발을 계획하였다. 이 지역은 오늘날 싱가포르의 월스트리트로 불리는 쉐튼웨이(Shenton Way) 금융과 무역의 중심지이다. 19세기 1832년에 싱가포르는 주변 식민통치의 중심지가 되었으며, 1869년 수에즈 운하 개통과 전화 및 기선의 등장으로 동서 무역 확장의 중심지로서 그 중요성이 더욱 부각되었다. 20세기경, 세계 제2차 대전 동안 싱가포르는 난공불락의 요새였으나, 마침내 1942년 일본에게 점령된다. 이 후

2) 2015년 7월 CIA 통계치(<https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/sn.html>).

3) Mundi Index 2014년 1월 CIA 자료 바탕 (<http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=21000>).

1959년에 자치 정부가 수립되고, 6년 뒤 1965년 8월 9일 공화국으로써 독립하여 현대의 싱가포르를 전 수상인 리완유에 의해 설계되었다. 그는 38년간 싱가포르의 수상으로 재임하면서, 1965년 독립한 이후 나라를 일으키기 위해 강력한 중앙집권적 정책을 추진해왔다.

1.3. 경제적 배경

싱가포르는 독립 후, 50년간 급속한 경제성장과 더불어 국제 교역 및 물류의 중심지로서 눈부신 성장을 이룩하였다. 협소한 국토, 부족한 자원, 한정된 노동력과 소규모 내수시장이라는 도시국가로서의 제반 제약요인에도 불구하고, 싱가포르는 개방경제체제를 유지하면서 지속적인 경제성장을 추진해 올 수 있었다.

싱가포르가 지속적이고 급속한 성장을 이룰 수 있었던 것은 독립 후, 적극적인 외자유치와 수출지향적 공업화를 통해 고도성장을 달성해왔고, 지리적 이점을 활용해 동남아의 생산거점으로 부상해왔기 때문이다. 특히, 석유정제산업과 석유수송과 관련한 조선업을 기반으로 석유제품의 생산과 수출을 크게 확대하였고, 1980년대에는 전자산업 및 석유화학 등 자본기술집약적 산업의 발전을 통해 제조업 기반이 크게 확대되었다. 또한 국제금융서비스 시장이 활성화되면서 싱가포르는 다국적기업들의 지역총괄본부로서 역할이 할당되고, 주변국과의 생산 및 교역, 투자확대를 통해 1990년대에는 홍콩과 더불어 금융의 국제비즈니스센터로서 명성을 갖게 되었다.

또한 싱가포르의 경제성장은 정부의 체계적인 계획하의 선진국 진입을 목표로 산업구조의 고도화와 경제혁신을 추진해왔기 때문에 가능했다. 지금의 싱가포르가 서비스업 강국이 된 것은 1997년 아시아 금융위기 이후, 설치된 국가경쟁력위원회의 권고에 따라 지식기반경제로 이행을 위한 국가비전과 전략을 새롭게 정비하였고, 지식산업활동을 보다 강화하며 경제개방체제를 고도화시켜왔기 때문으로 분석된다.

세계은행에 따르면, 2014년 싱가포르의 1인당 GNI는 명목가치로 5만 5,150달러로 세계 11위이고, 경제자유지수(Index of Economic Freedom)⁴⁾는 홍콩(90.1점)에 이어 세계 2위(89.4점)를 기록하고 있다. 싱가포르 경제는 최근 들어 다소 불황을 겪고 있지만, 90년대 이래로 10년간 연평균 6.9%의 실질 경제성장을 기록해왔고 현재 0.5%의 물가상승률, 4.6%의 실업률, 외환보유고 963억 달러의 건실한 경제를 자랑한다<표 1과 표 2 참조>.

4) 헤리티지와 WSJ는 법치, 정부 개입, 규제 효율성, 시장 개방 등 4개 분야, 10개 항목을 기준으로 평가한 경제 자유화 정도를 매년 1월 발표함. 이 두 기관은 이 점수를 기준으로 조사 대상국을 ▲자유경제(100~80점) ▲대부분 자유경제(79.9~70점) ▲중간수준 자유경제(69.9~60점) ▲대부분 부자유 경제(59.9~50점) ▲억압 경제(49.9~0점)로 나눔.

표 1 싱가포르와 주변국간 연대별 GNI 비교

단위: 명목가치, 미 달러

순위	국가	연도	2014	2010	2005	2000
1	싱가포르		55,150	44,790	28,370	23,670
2	일본		42,000	41,980	39,140	34,980
3	홍콩		40,320	33,620	28,890	26,930
4	브루나이		37,320	-	23,290	14,800
5	한국		27,090	21,320	17,800	10,750
6	말레이시아		11,120	8,280	5,250	3,420
7	중국		7,400	4,300	1,750	930
8	태국		5,780	4,610	2,770	1,990
9	인도네시아		3,630	2,530	1,220	560
10	필리핀		3,500	2,750	1,520	1,220
11	베트남		1,890	1,270	680	400
12	라오스		1,660	1,000	460	280
13	미얀마		1,270	-	-	-
14	캄보디아		1,020	750	460	300

자료: 세계은행(2016).

표 2 주요 경제지표

지표	단위	2011	2012	2013	2014	2015
실질경제성장률	%	4.9	1.3	4.4	2.9	1.9*
명목GDP(십억)	US\$	272.3	284.3	295.7	308.1	396.1(f)
정부부채/GDP	US\$	0	0	0	0	0
물가상승률	%	5.2	4.6	2.4	1.0	-0.6*
실업률	%	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0*
수출실적(백만)	US\$	409,722	408,621	410,368	409,788	266,435*
수입실적(백만)	US\$	365,961	379,935	373,122	366,267	225,455*
대외의존도	%	292	285	265	252	232*
무역수지(백만)	US\$	43,761	28,686	37,246	43,521	40,980*
외환보유고	US\$	237,737	259,307	273,065	256,860	251,410*
이자율(일반은행예금)	%	0.11	0.11	0.1	0.11	0.14*
환율	US\$	0.768	0.818	0.790	0.757	0.636*

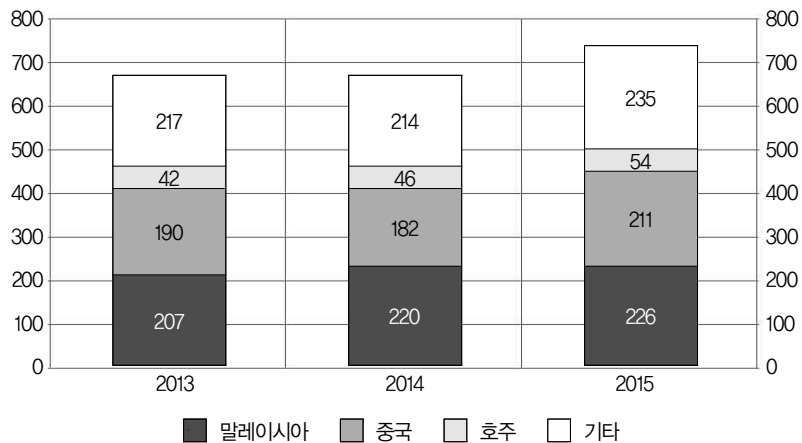
주: (f) 예측치, 주2: * 2015년 3분기 누적.
 자료: 통계청, IE Singapore, 국제통화기금(IMF), 세계은행(WB), CIA(2016).

1.4. 싱가포르의 도시농업 배경

작은 도시국가 싱가포르는 대체로 국가의 산업들이 국제무역에 크게 의존하고 있으며, 대외무역 규모는 연간 국내총생산(GDP)의 3.5배에 달한다. 또한 싱가포르인의 식

품 대외의존도도 높은 편이다. 이는 싱가포르의 농업은 총 면적 중 경작 비중이 1%에도 미치지 않으며, GDP 중 농업 비중은 0.1% 이하에 불과하다.⁵⁾ 반면 싱가포르인의 1인당 농산물 연소비량은 약 95kg에 이른다. 즉, 현재 싱가포르에 존재하는 농산물의 95% 이상은 수입에 의해 조달되며, 식품소비의 약 5%만이 싱가포르 현지에서 생산된 제품들이다. 2015년 기준, 싱가포르의 주요 3대 식품수입국은 말레이시아, 중국, 호주로 나타났으며 이 3국으로부터의 총수입액은 4억 9,000만 싱가포르 달러로, 전체 수입액 7억 2,600만 싱가포르 달러의 68%를 차지하는 수치이다.⁶⁾ 이러한 점에서 싱가포르가 도시농업을 통해 농업 자급률을 높이는 것은 국가의 중대한 전략이라 할 수 있다 <그림 1 참조>.

그림 1 싱가포르의 연대별 주요 식품수입국 현황



주: 단위: 백만 싱가포르 달러.
 자료: IE Singapore(2016).

한편, 2016년 6월 영국 경제분석 전문기관 이코노미스트(EIU)가 발표한 식량안보지수(Global Food Security Index)⁷⁾에 따르면, 싱가포르는 미국과 아일랜드에 이어 세계 세 번째의 식품안전국가로 꼽혔다.⁸⁾ 이는 싱가포르 농식품부(AVA)가 장기적인 식량안보

5) 이 밖에 제조업 32.5% 서비스업 67.5%을 차지한다. 즉, 싱가포르의 취업인구 중 농업을 전업으로 종사하는 사람은 거의 미미한 수준임

6) 김효영(2016). “농산물 자급률 향상에 힘쓰는 싱가포르”. 코트라 싱가포르무역관.

7) EIU의 식량안보지수는 전세계 113개국의 식량구입능력(affordability), 이용가능성(availability), 품질 및 안전(quality and safety) 등 세 가지 요인에 기반하는데, 싱가포르는 이들 기준에 대해 각각 2위, 14위, 24위를 기록함. 이 밖에 다른 아시아권 국가들은 호주(4위), 뉴질랜드(11위), 일본(23위), 한국(28위), 말레이시아(35위), 중국(42위) 등의 주변의 식량자급생산력이 싱가포르보다 높은 나라들이 식량안보지수 상에는 낮은 순위를 기록함.

로드맵을 세워, 식품 공급처를 다양화하고 현지생산을 최적화할 수 있도록 지원해왔기 때문이다. 특히, 식품수입의 공급처를 다양화하려는 노력은 싱가포르의 높은 식품수입 의존도로 인한 위험을 분산시켜주는데 기여했다. 2010년 중국 북동부 지린성에 설립된 ‘시노-싱가포르 푸드존(Food Zone)’은 식품 다양화를 위한 싱가포르 노력의 한 예이다. 지린 푸드존은 돼지고기의 중요한 공급처가 될 수 있도록 ‘구제역이 없는 지역’으로 디자인되었고, 이러한 싱가포르의 전략들이 자국의 식량안보 기능을 강화시킨 것이다.

구체적으로 농식품부(AVA)는 식량기금의 제공을 통해, 현지생산식품이 점점 증가될 수 있도록 지원해왔고, 2014년 말까지 현지 농장들은 이 기금으로 수정재배와 같은 새로운 농업기술에 대한 투자 증가율을 40%까지 높여왔다. 현지 언론에 따르면, 향후 10년간 이 기금은 현지생산 채소의 생산율을 30%까지 확대 기여할 전망이다.

싱가포르 내 소비자들은 광범위한 종류의 외국식품들을 접하고 있으며, 소비 시 식품의 안전과 건강을 고려하며, 지속적으로 이용가능한 제품인지를 확인하고 있다. 싱가포르의 식량공급 능력 강화를 위한 정책적 노력은 싱가포르가 식품안전 국가가 되기 위한 관리작업 수행이라 할 수 있다. 공급처의 다양화, 식품기금, 식품수입 간소화 등과 같은 정책 대안들은 모두 잘 계획되고 조율된 전략의 중요한 구성요소들이다. 전 세계적으로 기후변화 및 이상기후에 따른 식량 공급능력의 변동성의 확대 현상은 각 나라의 식량안보 불안정성을 증가시킬 것이고, 이에 대한 싱가포르의 대응방안으로서 대외적 기술협정 체결, 지속적인 자금유동성 확보, 수입국과의 무역 원활화 유지, 그리고 관련 농업의 전문 연구개발 지원 등과 같이 보다 발 빠른 대응을 정책에 반영해오고 있다.

싱가포르의 원예 연구소는 주로 외국 품종에 대해 국내 적응성 시험, 우수한 품종에 대한 증식 및 보급 역할을 한다. 채소의 경우, 외국의 품종에 대해 자체적으로 지역의 적응성을 검토하고, 적응성이 있는 품종의 종자를 증식하여 보급한다. 화훼의 경우, 난이 대부분인데 상업성이 있는 품종에 대해 조직배양을 통해 농가에 보급하는 역할을 한다.

싱가포르에서 주로 재배하고 있는 난은 모카라(Mokara)인데 유전자원 다양으로 가지고 있었으며 상당히 분화가 많이 이루어지고 있다<그림 2 참조>.

기업농의 사례를 들면, 싱가포르의 오차드 빌(Orchid Ville)은 난 증식포장이 43ha이며, 이 면적에서 난을 재배하고 있다. 또한 새로운 수요를 창조하기 위해 교잡을 통해 잡종을 만들기도 하는 등 다양한 변이를 유도하고 있다. 그리고 약 400평 정도에 난 전시판매장에서 다양한 난이 전시 또는 판매되고 있는데 가격이 텐드로비움 분화

8) (<http://foodsecurityindex.eiu.com/Country/Details#Singapore>).

그림 2 싱가포르 기업농의 예: 오차드 빌(Orchid Ville)

① 난 기업농장



② 박초이 적응성시험 포장



③ 넓은 난 증식묘포



④ 전시판매장, 덴드로비움 분화 가격



⑤ 모카라 품종육성 온실



⑥ 모카라 꽃



자료: Orchid Ville(2016)(<http://www.orchidville.com/>).

(Dendrobium nobile) 한 개당 10싱가포르 달러이다<그림 2 참조>. 이 가격은 한국보다 저렴한 편으로 전시장에는 품종별로 가격을 표시하여 전시장을 찾는 사람들에게 직접 판매하기도 하고 소매업으로 이양되기도 한다. 약한 광을 보완하기 위해 설치된 검은 차광막지붕 아래는 묘 증식을 하고 있으며 이곳에서는 수많은 난들이 재배되고 있다. 대부분은 온시디움(Oncidium), 팔레놉시스(Phalaenopsis), 덴드로비움(Dendrobium) 그리고 모카라(Mokara)가 상업적인 목적으로 증식되고 있다.⁹⁾

싱가포르 도시농업의 또 다른 대안 중 하나로 지속적으로 혁신적인 식품과학 및 신기술 개발을 위해 지속적으로 투자하고 있다. 예를 들면, 싱가포르는 온도와 이산화탄소 수치, 공기의 흐름, 영양분 등 환경을 통제하며 온실 목적으로 디자인된 선박들 위에 위치하고 있는 매우 정교한 수준의 온실들을 만들어 또 다른 식량안보 대응에 대한 대안을 마련했다. 싱가포르는 총 면적의 6분의 1에 달하는 담수(湛水)지를 가진 ‘마리나 저수지’(Marina Reservoir) 같이 물 공급의 안정망을 확보하고자 노력하고 있으며, 또한 최초의 해안 매립지인 ‘풀라우 세마카우’(Pulau Semakau)처럼 혁신적인, 집약적 고도화된 농업 프로젝트들을 지속적으로 추진할 전망이다. 현재 농업에 대한 투자나 해외 재배에 대한 계약이 추진되고 있으며, 호주나 미국, 브라질 등과 같이 식량공급에 안정적인 국가들이 이러한 사업에 매력적인 가능성을 제공할 것이라 전망되고 있다.

이러한 정책적 지속적인 관심과 노력으로 싱가포르는 세계 제2위 식품안전국가로 평가받을 수 있었다.¹⁰⁾ 여기서 싱가포르로부터 배울 수 있는 가장 중요한 교훈은 식량안보의 안정성 확보를 위해서는 그 어떤 나라도 모든 식품을 자급자족만 할 수 없다는 점을 인지하고, 나라 간 생산품목의 다양화, 민관협력 강화, 장기적인 로드맵 건설과 같은 필요성이 제기된다는 점이다.

2. 싱가포르 도시농업의 사례

2.1. 스카이 그린스(Sky Greens), 수직 농업 방식¹¹⁾

싱가포르는 세계에서 인구밀도가 가장 높은 도시로 손꼽히는데, 농지경작을 수용할 만한 토지 공간이 거의 없다고 볼 수 있다. 이러한 상황을 고려하여 발명가이자 기업가인 잭 응(Jack Ng)은 작은 공간에서 더 많은 식재료를 재배할 목적으로 스카이 그린

9) Orchid Ville(2015). “싱가포르에도 농업이 있는가?” . Orchid Ville.

10) 싱가포르 코리아프레스(2015). “싱가포르 식량 안보 전략” . (<http://koreanpress.net/detail.php?number=2522&thread=2211>).

11) World Focus(2014). 농촌진흥청미래창조전략팀. Vol.48. p.5.

스(Sky Greens)를 고안했다. 스카이 그린스는 높고 좁은 A자 형 구조물에 최대 32개 채소 상자를 수용하는데, 내부에는 맛, 안전, 신선도를 고려한 상추, 시금치 그리고 다양한 아시아 채소 작물들이 재배되고 있다. 구조물은 대관람차처럼 작물들을 서서히 회전

그림 3 스카이 그린스(Sky Greens)와 수직농업의 현지 사진들

스카이 그린스 농장이 수직농업 재배 모습



채광을 잘 받기 위해 만든 구조물



스카이 그린스 농장의 제품



자료: 스카이 그린스 홈페이지 및 현지보도자료 인용¹²⁾

전시켜 햇빛에 골고루 그리고 충분히 노출될 수 있도록 되어 있다. 스카이 그린스는 2012년 10월 상업적으로 가동되기 시작했으며, 저탄소 배출로 재배된 채소들은 현지 시장에 매일 공급되고 있다<그림 3 참조>.

싱가포르에서는 이와 같은 도시농업 방식을 통해 채소의 25%를 시내에서 생산하고 있는데, 수직농업의 재배방식이 전통농업 방식과 다른 점은 첫 째로, 인공적인 빛(예: 발광다이오드 빛(LED Light) 또는 반도체 열)을 이용하여 식물재배에 필요한 온도와 습기, 열을 조절한다는 점과 둘째로, 협소한 공간에서도 더 많은 작물을 수확할 수 있다는 점, 그리고 셋째로, 적은 양의 물로도 재배가 가능하다는 특징이 있다. 농업을 산업화하기에는 물과 토지 면적이 주변국에 비해 현저히 부족한 싱가포르는 이 방식을 통해 농업의 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있다는 점과 공간의 효율적 활용, 재배 작물의 질을 효율적으로 관리하고 영양소 함량을 조절할 수 있다는 점을 장점으로 꼽는다.

2.2. 수경재배 및 옥상 정원¹³⁾ 방식

수경재배(Aquaponics)와 같은 기술은 도시 내 상업적 판매처에서 새로운 식품공급방식이자 농업재배방식으로 새롭게 각광 받으며 대중적 인기를 얻고 있다. 이 기술이 개발된 것은 네덜란드 원예학전문가이자 기술자였던 사람이 ‘식물 천국(Plant Paradise)’이라는 프로젝트의 일환으로 회소성 있는 고부가가치의 작물들을 재배하기 위한 농업방식을 고안해낸 것이다. 싱가포르는 학교, 상점, 식당, 사무실 등의 건물 내외에 이러한 기술들을 적용 및 시도하고 있다.

싱가포르에는 이러한 수경재배와 옥상 정원을 애용할 수 있도록 현지 사회적 기업들이 재배-유통-소매 전 과정을 아우르는 새로운 개념의 도시농업 인증마크 부여 및 캠페인 사업 등을 추진하여 대중화에 힘쓰고 있다. 다시 말해, 싱가포르 도시농업은 재배단계부터 유통 그리고 소매과정까지 정책적 이점을 연결시켜 도시의 각종 공간과 자원(예: 토지, 물, 에너지)의 절약을 이끌고 각종 사회 계층들을 상호 연결될 수 있도록 구성하고 있다. 이는 단지 가치사슬 상의 연결만이 아닌 지역 사회의 공동체가 지속가능한 식용문화를 만들어 공존할 수 있는 ‘생존(associated) 고리’를 만드는 것과 같다고 할 수 있다.

수직농업과 수경재배가 싱가포르에서 현지화될 수 있도록 노력해 온 대표적인 사회적 기업으로는 컴크롭(Comcrop), 식용정원도시(Edible Garden City), 유성장정원

12) (<http://www.skygreens.com/about-skygreens/>).

13) Vertical Farming or Rooftop Farms.

그림 4 수경재배 및 옥상 농장의 현지 사진들

수경재배의 전형적인 모습



양식 어업의 모습



옥상 농장의 모습



식용정원(Edible Garden) 활동 모습



수경재배를 통해 판매되는 식물들



방 안에서 키우는 수경재배 모습



자료: Edible Garden City (<http://www.ediblegardencity.com/>), Comcrops facebook (<https://www.facebook.com/ComCrop/>).

(UGrowGardens), 그리고 식물비전(Plantvisionz)이 있는데, 이들이 만든 장소들은 싱가포르관광청이 외국인관광객들에게 방문을 권장하는 관광명소로 유명해지고 있다.

2.3. 파나소닉이 운영하는 싱가포르 최초의 실내농장¹⁴⁾

일본 대표기업 파나소닉의 계열사 파나소닉팩토리 솔루션스 아시아 퍼시픽(Panasonic Factory Solutions Asia Pacific)은 2013년에 싱가포르 서부 공업지대인 투아스(Tuas)지역에 혁신적인 기술을 이용한 고부가가치 청정식물을 재배할 수 있는 248m² 규모의 실내농장을 설립하였다. 이는 싱가포르 농식품부(AVA)로부터 인가를 받은 최초의 실내농장이다. 이 농장에서 파나소닉사는 혁신적인 농업 기술을 이용하는데, 태양 대신 LED를 사용하고, 온도, 습도, 이산화탄소 수준 등 재배 환경을 조절한다. 또한 살충제를 사용하지 않으며, 재배기간도 일반 농장보다 단축시켰다. 이 농장에서는 초반엔 무, 상추, 바질 등 10여 종의 식물이 재배했고, 연 산출량은 3.6톤이 생산되었으나 현재는 농장 규모가 1,154m²로 4배 가까이 확대되었다. 현재 연 산출량이 81톤으로 급속히 성장하며 재배 가능한 식물 종류 또한 총 38개로 다양화되고 있다.

파나소닉사는 R&D 분야에 지속적인 투자를 통해 자동화시스템을 개발하고, 유통과정에서 현지 기업과의 상생을 추구하고 있다. 예를 들면, 현재 실내농장에서 재배되는 식물에 물을 주는 일(watering) 등의 재배관리는 향후 자동화시스템으로 대체될 예정이다. 이러한 자동화시스템이 도입된다면 현재 생산에 대한 고용인력 의존도가 67%까지 감축가능하다고 한다. 파나소닉사는 이와 같은 핵심기술을 모회사가 있는 일본 오사카에서 연구하고, 자동화시스템 구축단계는 싱가포르 현지 기업들과 협력해 진행할 예정이라고 한다. 파나소닉사는 이러한 방식이 싱가포르 기업의 역량을 키우는 동시에 현지 기업과의 비즈니스 기회가 제공되는 것이라고 설명한다. 파나소닉은 2016년까지 실내농장을 통해 싱가포르 현지 농산물 생산의 5%를 공급하겠다고 밝혔고, 이는 싱가포르 식량 자급률 향상에 기여할 것이라 전망한다.

파나소닉사는 실내 공장을 통해 농장부터 식탁에 이르기까지 전 식품과정을 책임지겠다는 기업 이미지를 내세워 재배된 식물을 상품화하고 있다. 싱가포르 현지 파나소닉 실내농장에서 재배된 식물은 오오토야(大戸屋) 같은 현지 일본 프랜차이즈 식당은 물론 호텔, 현지 레스토랑과 카페, 리조트 월드 센토사 섬(Sentosa Island)등에도 공급되

14) 에코비즈니스 보도자료(<http://www.eco-business.com/news/panasonic-ventures-into-farming-in-singapore/>), 코트라 싱가포르 무역관 자료 참조.

고 있다. 또한 최근에는 'Veggie Life' 브랜드를 출시하여 슈퍼마켓, 백화점 등에 대량 공급을 시작했으며, 친환경 재배, 영양가 높고 안전한 먹거리를 이용한 마케팅 전략으로 대중화를 시도하고 있다<그림 5 참조>. 파나소닉사는 싱가포르의 실내농장을 통해 매일 500~600개의 샐러드 포장 팩을 만들 수 있는 생산량인 연간 1만 8,000톤을 목표로 한다.

그림 5 파나소닉사의 실내농장과 그 제품들



LED 등으로 실내온도를 조절하는 파나소닉 기업의 실내농장



싱가포르 투아스(Tuas)에 위치한 실내농장 내부



슈퍼마켓에 공급되는 파나소닉의 샐러드 브랜드 Veggie Life

자료: The Straits Times, Panasonic 홈페이지.

3. 싱가포르 도시농업 영양 및 효과¹⁵⁾

3.1. 식량자급력 증대 효과

현재 세계 인구의 50% 정도가 도시에 살고 있고, 유엔의 보고서에 따르면 2030년에는 전 인구의 65% 이상이 도시에서 거주하게 될 것이라 전망하고 있다. 특히, 싱가포르에 사는 사람들의 삶은 외부로부터 물자공급을 받았을 때 그 기능을 유지하고 있는데, 도시농업은 이러한 현상을 개선해 줄 대안이 된다. 다시 말해, 도시농업이 식량 자급률 확대 및 에너지소비 감축 효과에 기여할 수 있음을 의미한다.

도시농업을 하는 대부분의 도시에서는 보통 채소류 자급이 가능한데, 싱가포르 농식품부(AVA)는 향후 도시농업을 통해 도시민들이 일상적으로 소비하는 채소·고기·생선 등도 생산할 수 있을 것이라 전망하고 있다.

3.2. 에너지 소비 감축 및 자원순환형 사회로의 전환

싱가포르에서 도시농업은 농산품 생산 시 필요한 에너지를 절약하는 데에도 도움이 된다. 특히, 주변국으로부터 생산된 식료품을 수송하는 데는 필요한 에너지¹⁶⁾를 절약함에 따라 이와 연관된 거래비용 및 이산화탄소 배출 양을 줄일 수 있으며, 도시농업의 식품들은 에너지 효율이 높은 LED 및 반도체와 같은 첨단기술을 통해 재배됨에 따라 저탄소 생산에 기여한다.

이 밖에도 도시농업은 다음의 세 가지 방법들을 통해 자원의 선순환 사회를 만드는 데 기여할 수 있다. 첫 번째로, 폐열(예: 공장의 발전소의 남은 열들을 이용하는 방법)을 이용하는 방법, 두 번째로, 음식물쓰레기의 퇴비화(예: 지렁이화분, 낙엽처리, 음식물쓰레기 처리 등)를 활용한 방법, 세 번째로 빗물 또는 하수를 재활용하는 방법 등이 미래 농업의 새로운 대안으로 제시되고 있다.

3.3. 지속가능한 삶을 조성하는 도시농업

싱가포르에서 도시농업은 시민들의 도시생활이 지속가능한 삶으로 이어질 수 있도록 연결하는 매개체가 되기도 한다. 지속가능한 도시 삶이란 경제, 환경, 사회적 3가지

15) 자료: ①김덕일(2006), 지속가능한 도시농업의 올바른 정책방향 p.172, 김동주(2004), ②도시농업 조사·연구보고서 - 개념과 기원 그리고 다양한 사례로부터 도출되는 발전방안, (사)대구경북환경연구소, '땅과 자유' 도시농업위원회 pp.28-32.

16) 물자 수송에 필요한 에너지가 배출하는 이산화탄소량은 배출량의 총량 중 30% 이상을 차지한다고 함.

요소를 갖춘 삶을 의미한다. 싱가포르의 도시농업은 도시 내 토지 및 공간을 이용하여 실경작지의 공한지 비율을 높이는 것으로, 이는 결국 농업의 생산력을 증대시킬 수 있는 방안이 되기도 한다.

또한 싱가포르의 도시농업은 도시녹지화 확대, 오염 저감 및 자원의 재활용과 같은 도시 생태계의 순기능을 조성한다. 표토유실을 줄이고, 화학비료의 사용을 줄이는 유기농법 사용을 유도하며, 도시 내 물, 공기 순환 등을 통한 미세기후 조절에도 도움이 된다. 도시농업지는 지역사회에서 야생 동식물의 서식지로서의 역할을 한다. 이는 도시 내 시민들의 삶의 질을 상승시키는데 기여한다.

마지막으로 싱가포르 또한 다른 선진 도시들과 유사하게 고령화 문제가 증가하는 있는데, 도시농업이 그들에게 일자리를 제공하고, 사회적 공동체 결속을 만들어 줌에 따라 사회적으로 연대감을 형성하여 선순환 구조를 만드는데 기여한다. 구체적으로, 도시농업을 통해 지역공동체(예: 노인정, 반사회, 취미모임 등) 간의 정보공유가 이루어짐에 따라 고령층의 사회적 참여 및 생산성을 증대하여 사회·경제적 선순환을 도모하고 있다.

4. 싱가포르의 지속가능한 도시농업 정책방향

4.1. 싱가포르 정부의 도시농업 육성 방안

4.1.1. 자국 농산물 소비 장려

싱가포르 농식품부(AVA)는 자국 농산물 소비 장려 정책의 일환으로 싱가포르 현지 농장에서 생산된 달걀, 생선, 야채 중 품질 검사를 통과한 상품에 대해 인증마크를 부여하고 있다. 또한 싱가포르 농식품부(AVA)는 공식 사이트에 싱가포르 현지에서 생산된 농산물을 공급받아 사용하는 식당 목록을 공개해 홍보하고 있다. 2015년 9월 30일 기준, 16개의 식당이 공개된 목록에 올라가 있으며 그 중 한식당 3곳이 포함돼 있다.

4.1.2. 농장 생산성 지원

싱가포르 농식품부(AVA)는 농식품부에서 발급한 허가증을 소지한 국내 농장의 능력 제고를 위한 지원제도를 2014년 10월 14일부터 운영 중에 있다.

지원분야는 기본 능력 향상을 위한 지원과 생산성 향상을 위한 지원 두 가지로 나뉘며, 신청자격 요건을 충족하는 농장은 2019년 12월 31일까지 신청이 가능하다.¹⁷⁾ 싱

가포르 농식품부(AVA)는 현재 8%에 그친 싱가포르의 농산물 자급률을 10%까지 향상시키겠다고 밝혔다.

표 3 싱가포르 농식품부의 농장육성 방향 및 정책

구분	지원 방향	적용 분야	목적
육성방안	기초능력 향상 계획 (Basic Capacity Upgrading Scheme)	<ul style="list-style-type: none"> 장비구입(보험, 운송, 설치 기구 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> 농산물 생산성 향상 인건비 절약 자원의 효율적 활용
	생산성 향상 계획 (Productivity Enhancement Scheme)	<ul style="list-style-type: none"> 장비구입(보험, 운송, 설치 기구 포함) 컨설턴트 제공 직업훈련 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 농산물생산성 향상 직업생산능력 제고 토지 이용 효율 강화

자료: 싱가포르 농식품부(AVA)

(<http://www.Agri-food and Veterinary Authority of Singapore, VA.gov.sg/search?q=Urban agriculture>).

싱가포르는 세계적인 다국적기업들(특히, 전자·금융 분야)의 생산 및 유통기지이자 교역규모로 보면 동남아 최대 시장이다. 이러한 물류의 중심지 싱가포르에서 도시농업은 새로운 시장잠재력을 내포하고 있다고 볼 수 있다. 하지만 도시농업은 첨단기술을 사용한 실내농장과 같이 초기 높은 투자비용과 낮은 생산성을 나타내고 있어, 아직 상용화되기 어려운 단계이고, 이를 통한 산출량이 국내 자급용이 아닌 수출용으로 까지 성장할 수 있을 지는 지켜보는 단계라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 싱가포르에서 도시농업은 사업성 및 시장성보다는 미래산업 육성방안의 차원에서 관련 기술 개발 및 협력에 초점을 맞춰가며 산업을 점차적으로 육성해가고 있다는 점이 특징이라 할 수 있다.

17) 싱가포르 농식품부의 농장 생산성 향상 지원제도와 관련한 내용 및 신청서는 싱가포르 농식품부(AVA) 홈페이지에서 확인 가능.

참고문헌

- 김덕일. 2006. 『지속가능한 도시농업의 올바른 정책방향』.
- 김동주. 2004. 『개념과 기원, 그리고 다양한 사례로부터 도출되는 발전방안』 (사)대구경북환경연구소, '땅과 자유' 도시농업위원회.
- 김효영. 2016. 『농산물 자급률 향상에 힘쓰는 싱가포르』 KOTRA 싱가포르무역관.
- 싱가포르 코리아프레스. 2015. 『싱가포르 식량 안보 전략』. 싱가포르 코리아프레스.
- 요시다타로. 2004. 『생태도시 아바나의 탄생』. 들녘.
- KOTRA. 싱가포르 무역관. 『국가정보』. KOTRA.
- 최승. 1988. 『도시농업을 이용한 공한지의 활용방안에 관한 연구』. 서울대학교.
- Orchid Ville. 2015. 『싱가포르에도 농업이 있는가?』. Orchid Ville.
- The Governance of the Smart Cities Food Agenda Symposium. 2015. *A Case study of Singapore's Smart Governance of Food*. Bicocca University, Italy & Edinburgh Napier University, UK September 2015.

참고사이트

- Agri-Food and Veterinary Authority of Singapore (<http://www.ava.gov.sg/>)
- Applications of Aquaponics (<http://www.eco-business.com/news/aquaponics-allows-emission-free-sustainable-food-production/>)
- CIA (<https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/sn.html>)
- Comcrop (<http://logue.sg/project/comcrop>)
- Crops in a concrete jungle: Singapore's rooftop farms
(<http://www.usatoday.com/story/tech/2015/06/04/singapore-rooftop-farm/28357581/>)
- Edible Garden City (<http://www.ediblegardencity.com/>)
- Eco-business (<http://www.eco-business.com/news/panasonic-ventures-into-farming-in-singapore/>)
- Examples of urban agriculture in Asia
(<http://archive.unu.edu/unupress/food/8F092e/8F092E05.htm>)
- Global Food Security Index (<http://foodsecurityindex.eiu.com/Country/Details#Singapore>)
- Innovative urban farm
(http://www.chinadailyasia.com/asiaweekly/2015-03/20/content_15241575.html)
- Mundi Index (<http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=21000>)
- Orchidville (<http://www.orchidville.com/>)
- Panasonic (<http://news.panasonic.com/global/stories/2015/44449.html>)

Panasonic ventures into farming in Singapore

(<http://www.eco-business.com/news/panasonic-ventures-into-farming-in-singapore/>)

S'pore's 1st rooftop farm aims to supply produce to F&B outlets

(<http://www.eco-business.com/news/spore-1st-rooftop-farm-aims-supply-produce-FB-outlets/>)

Skygreens (<http://www.skygreens.com/>)

Sky-High Vegetables: Vertical Farming Sprouts In Singapore (<http://www.npr.org/blogs/thesalt/2012/11/06/164428031/sky-high-vegetables-vertical-farming-sprouts-in-singapore>)

The Straits Times (<http://www.straitstimes.com/global>)

Urban farms taking off all over Singapore

(<http://www.straitstimes.com/lifestyle/urban-farms-taking-off-all-over-singapore>)

Urban Farms Build Resilience Within Singapore's Fragile Food System

(<http://www.npr.org/sections/thesalt/2014/08/20/341623536/urban-farms-build-resilience-in-singapore-s-food-system>)

World Bank (<http://www.worldbank.org/>)