신선편이 어린잎 제품 시장 확대 및 수출을 위한 원료의 안정적 수급방안 검토

Study of the stabilization of baby leaf supply and demand in fresh-cut industry for market extension and export

이 충 현
Chunghyun Lee
영농조합법인 PTA
P.T.A Agricultural Union Corporation

소득의 증가와 인구 구조변화에 따른 사회적 구조변화는 간편화, 소량화, 고급화, 다양화 등에 대한 소비자 선호도 변화로 신선편이 농산물 시장의 급성장을 이끌고 있다. 선진국의 사례에서 살펴보면, 산업화가 진행되고 사회구조가 변화된 80년대 후반 미국과 영국에서는 신선편이 농산물 시장이 급성장하였으며, 1990~2000년대에는 이탈리아, 호주, 일본 등도 신선편이 농산물 시장이 빠른 속도로 성장하고 있음을 보여준다. 농림수산식품부 · 농수산물유통공사(2008) 식품산업분야 별 현황조사 결과보고서를 살펴보면, 농산물 중 신선편이 농산물의 시장규모는 5,870~6,890억원으로 농산물 시장의 3.3~3.9% 수준으로 추정하고 있다. 소비형태로 살펴보면 1차 전처리가 되어진 신선편이 농산물 등의 소비가 많은 외식업에서 4,660억 원~5,540억 원 수준으로 전체의 80% 이상을 형성하고 있는 것으로 조사되어지고 있다. 또한, 깐마늘, 깐양파 등 외식업체에서 노동력을 절감할 수 있는 1차 박피처리 신선편이 농산물 시장이외에 햄버거용 양상추, 샐러드용 엽채류 등에 대한 엽채류의 신선편이 농산물 시장이 급증하고 있는 추세이다. 본 연구에서는 사회적 구조변화와 함께 신선편이 농산물 시장이 급격히 성장하고 있는데 신선편이 농산물 사업의 성장을 위해서는 안정적 원료수급에 대한 시스템 구축을 살펴볼 필요성이 있다고 판단되었다. 안전 · 안심 농산물 생산기준에서 신선편이 농산물 엽채류 시장에 대한 원료수급 생산기반 마련으로서 국내환경 및 대응방안 등을 살펴보았다.

엽채류의 신선편이 농산물 사업을 이끌어가기 위해서 가장 중요한 요소는 연중 안정적 원료수급으로 판단되어지는데 국내 햄버거용 양상추의 경우도 하절기 국내산 공급이 어려워 중국, 미국 등에서 수입하여 사용하고 있는 실정이다. 4계절이 뚜렷한 국내 재배환경을 고려하면, 국내산 원료의 연중공급체계를 구축하기 위해서는 시설원예의

Corresponding Aurhor: Chunghyun Lee
P.T.A Agricultural Union Corporation,
646-1, Sinyang-ri, Saenggeuk-myeon, Eumseong-gun, Chungbuk, 369-841, South korea
TEL: +82-43-878-8450
FAX: +82-43-878-8451
E-mail: lch811130@naver.com

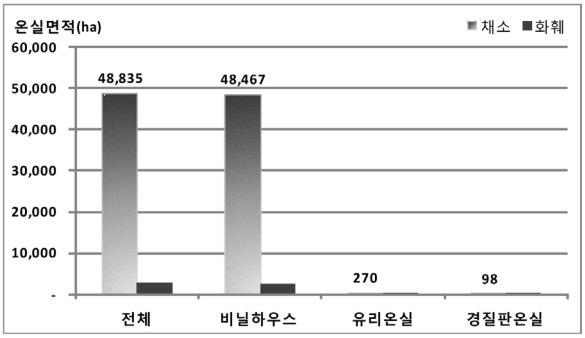

그림 1. 2010년 기준 국내온실면적 및 세부사항

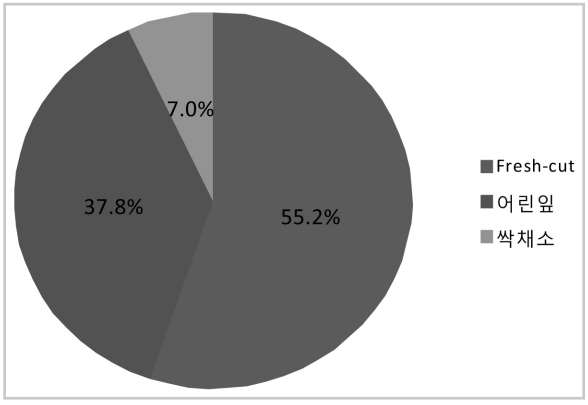

그림 2. 국내 샐러드사업의 카테고리 별 시장점유율

중요성과 시설의 현대화는 필수불가결한 사항으로 인식되어지고 있다. 특히, 현대화된 시설에서의 농산물 생산은 원료의 안정적 공급을 넘어서, 고부가가치 수출산업과의 연계, 안전한 먹거리 제공과 안정적 공급에 의한 농산물 가격안정 등의 부차적 효과로 확산되고 있다. 이러한 이유들로 인하여, 국내의 농업환경도 1990년~2000년대에 시설원예 면적이 2배 이상 급증하였고 이를 살펴보면, 2010년 기준 국내의 온실면적은 51,829ha로서 1990년의 25,450ha와 비교하면 2배 이상 증가한 수치로 이중 채소재배가 90% 이상을 점유하고 있다(그림 1). 온실의 형태도 90년대의 단동하우스에서 연동비닐하우스, 유리온실 등 대형화 온실로 변화되는 추세이며 2010년 기준 10%를 넘어선 것으로 파악되고 있다. 2000년도 조사에 따르면 사용년수 15년 이상인 단동하우스는 전체 면적의 81%로 시설의 노후화율이 높았으나, 2009년 이웃국 일본의 사례를 살펴보았을때 전체 시설재배면적 49,049ha 중 유리온실이 2,039ha로 4.2%를 차지하고 있어 국내의 유리온실 면적은 343ha 전체 시설재배면적 0.7%로서 현대화된 시설재배 면적은 지속적으로 증가할 것으로 판단된다. 또한, 시설의 현대화와 더불어 동절기 추위를 극복하기 위한 유류, 전기, 가스, 고체연료를 사용한 가온시설의 비중도 점진적으로 증가하고 있으며, 2010년 기준 전체 시설 중 29.3%가 가온시설이 포함된 온실로 조사되었다. 상기의 내용을 정리하면, 자연환경을 극복한 주년생산체계는 농산물의 부가가치 창출, 가격안정 등의 측면에서 점차적으로 중요성이 강조되고 있으며, 특히 농산물과 식품의 중간단계에 있는 신선편이 농산물 산업에서는 원료의 안정적 수급체계 구축과 가격 안정화는 필연적 요소로 받아들여지고 있다. 또한, 국내 농산물 생산시스템도 현대화된 시설도입 및 겨울철 난방시설 확충 등을 통하여 계절을 넘어 주년생산 시스템으로 발전하고 있다. 시설투자비에 대한 농산물 가격의 부담감은 시설원예의 생산성과 노동투입비를 개선함으로서 가격경쟁력을 확보해 나가고 있는데, 대표적 사례가 파프리카, 딸기, 토마토, 고추 등으로서 최근 10년간 생산성 및 원가절감 내용을 살펴보면 노동투입비 절감은 작물에 따른 편차는 있지만 7~21% 수준이며 연 4% 이상의 생산성 증대되고 있는 것으로 조사되었다.

서구의 식문화 유입 등으로 확산되고 있는 샐러드 시장은 2010년 기준 시장규모가 총 1,537억원으로 추정되고 있으며, 식품소매업 54억원, 외식업 1,241억원 식품제조업 242억원으로 세분화되었다. 이는 외식업을 통하여 샐러드 문화가 확산되어지고 있다는 것으로 보여주고 있으며 점진적으로 가정식으로의 소비가 확산됨과 동시에 시장은 급증할 것으로 예상되어진다. 국내 샐러드 사업의 카테고리 별 시장점유율을 살펴보아도 양

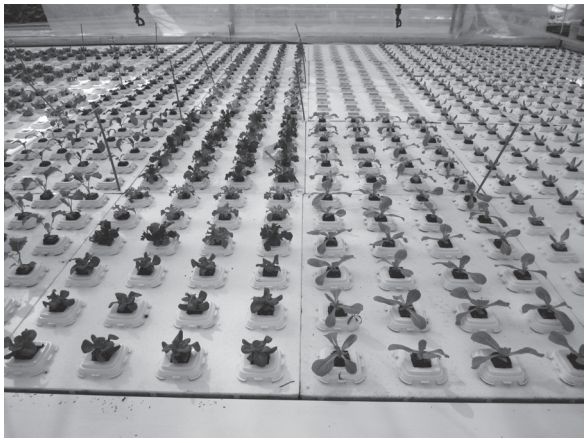

그림 3. 유럽(네덜란드)의 엽채류 수경재배시스템(DFT(左), NFT(右))

상추를 이용한 fresh-cut 샐러드 55.2%, 베이비립 37.8%, 싹채소 7.0%로 조사되어 fresh-cut의 비중이 높으나 프리미엄 시장을 공략한 베이비립의 시장점유율이 약 40% 수준이라는 것은 문화가 도입되고 있는 초기단계로서 샐러드 시장은 확대될 것으로 판단되어진다(그림 2). 신선편이 농산물로 구분되고 있는 샐러드 사업도 타품목과 마찬가지로 가장 중요한 요소는 양상추, 어린잎을 포함한 엽채류 원료의안정적 수급체계 구축이라고 판단되어지고 있다. 따라서, 시장이 형성되는 초기단계로서 향후 성장성을 고려한 주년생산체계 구축은 국내시장의 확대와 주변국으로의 수출까지를 고려하였을때 현 단계에서 연구되어야 중요한 요인으로 받아들여지고 있다.

국내 어린잎 생산현황을 살펴보면, 경기도 광주 등의 수도권 인근지역에서 다중의 단동형 비닐하우스에 수막시설을 이용한 재배방식으로 연중공급체계를 구축한 실정이지만, 하절기 고온으로 인한 생리장해와 동절기 저온으로 인한 발아 및 생육속도 저하 등의 재배환경변화가 계절별 생산성 및 생산량 편차는 사업 확장을 어렵게 만드는 요인으로 판단되어지고 있다. 이와 관련하여 다음과 같이 두 가지로 정리하여 논할 예정이다. 첫 번째는, 유럽수준의 어린잎 생산방식과 국내의 어린잎 생산방식을 비교하여 국내환경에 적합한 농가보급단위의 생산시스템 개발내용으로서, 생산성과 단가경쟁력 등의 관점에서 시설에 따른 어린잎의 생산성 차이와 인건비 절감 등을 고려함으로서 현대화된 시설에서의 어린잎 재배의 경쟁력을 알아보았다. 두 번째는, 수경재배의 단위기술들을 살펴봄으로서 현대화된 시설에서 기술적 요소가 투입되었을때의 개선사항들을 확인해 보았다. 전반적으로, 신선편의 농산물로서의 어린잎에 대하여 안정적 생산기반을 마련하기 위한 재배단위에서의 기술들을 살펴봄으로서 국내환경에서의 안정적 생산시스템을 구축함으로서 수급의 안정화를 도모하고 점진적으로는 수출시장개척을 위한 가능성을 검토하였다.

시스템별 생산성을 살펴보면, 단동비닐하우스에서 토양을 이용한 전통적 생산방식에서는 춘추절기에 8.0kg/m²/年 이상의 생산성을 나타내지만, 하절기인 7월의 경우는 4.0kg/m²/年 수준으로 약 50% 수준이 감소한다. 장마철 홍수로 인한 재배지 침수가 발생하면 재배일수 20일과 복구일 20일 등 약 40일간의 생산량은 없어 시중에서의 매입단가가 2배로 상승하는 사례가 매년 발생하고 있다. 이와 같은 기존의 방식으로는 생산기반마련이 어려울 것으로 판단하여 네덜란드 기준의 생산방식인 Ebb & Flow 시스템과 국내 단동하우스에 Ebb & Flow 시스템을 접목한 세미수경시스템

을 구상하여 두 가지 방식과 기존 방식의 생산성 및 생산단가 차이를 비교하여 보았다. Ebb & Flow 시스템 경우는 시설투자비가 온실증축비와 엽채류 생산을 위한 Ebb 베드 및 양액공급라인 구축이 추가적으로 발생되는 구조로서 토마토, 파프리카 등의 온실 대비 약 20%의 높은 투자비가 선행되어야 한다. 또한, 기존방식 대비 인공적 토양을 사용함으로서, 재배배지 구입으로 인한 원부자재비 상승이 재배단가를 상승시키는 부차적인 요소가 된다. 이런 상황에서 가격경쟁력을 확보할 수 있는 방안은 토마토와 파프리카 같이 생산성을 향상시키고 인력투입비를 절감하는 방안으로 생각되어진다. Ebb & Flow 시스템의 장점으로는 재배단위를 이동식 Ebb 베드로 나눔으로서 한 온실 내에서 파종 및 수확에 대한 계획생산이 용이하며 재배단위가 이동할 수 있어 온실 내 이동시스템을 이용한 작업 효율성을 높일 수 있다는 것이다. 2013년 1~7월까지의 상반기 재배테스트 결과, 동절기 1~2월을 제외한 기간에는 생산성이 평균 16.0kg/m^2/年 이상으로, 기존 방식대비 약 2배 수준의 생산성 향상을 나타내어 유럽방식의 시설재배가 계획관리 및 환경제어에 의한 생산성 향상이 가능하다는 것을 검증하였다. 인력투입의 경우는 수확작업을 비교하였을때, 기존의 방식은 작업자가 하우스 내 바닥에 자라고 있는 어린잎을 앉은 자세에서 이동하며 수확을 진행함으로서 5kg/hr/人 수준의 작업성을 나타내었지만, Ebb & Flow 시스템에서는 재배단위를 수확작업공간으로 이동시켜 작업자가 수확을 진행하는 구조로서 작업자 이동이 발생하지 않는 등 효율성을 높여 최대 15kg/hr/人 작업성을 나타내어 약 3배 수준의 작업효율성을 보였다. 이와 같이 현대화된 유럽의 생산방식은, 생산성을 높이고 작업속도가 향상되어 일정수준 이상의 생산성 관리가 가능한 것으로 검증되었지만, 초기에 발생되는 높은 투자비는 국내 재배환경에서 농가단위의 투자와 안정적 재배산지를 만들어가기에는 현실적으로 어려움이 있을 것으로 판단하였다. 또한, 겨울철 안정적 생산을 위해서는 기온을 위한 난방시설은 불가피한 요소로서 유류비 등의 추가적 비용투입으로 인한 겨울철 재배단가의 상승도 국내환경에서 극복해야 될 과제로 판단되었다. 결론적으로, Ebb & Flow 시스템에서의 어린잎 생산방식은 생산성을 두배 이상으로 향상시키고, 계절적 편차를 30% 이내로 줄임으로서 신선편이 농산물을 위한 안정적 원료수급 생산시스템을 구축할 수는 있었으나, 높은 초기투자비로 인한 일반농가 단위에서의 현실화 가능성이 낮고, 재배단가를 상승시킴으로서 원료구입비의 상승이 신선편이 농산물의 제품단가를 상승시키는 역효과가 발생될 수 있는 원인이 될 수 있었다. 따라서, 초기투자비용을 축소시키고 유럽수준의 생산성을 높일 수 있는 농가보급형 국내시스템 개발을 검토하였는데 국내 단동형 하우스 내에 세미수경재배시스템을 접목하는 방향으로 설계하였다. Ebb & Flow 시스템의 양액을 In/Out하는 방식을 펄라이트와 점적관수를 이용하여 설계하였으며 자동파종기로 파종된 트레이를 상단에 적재하여 재배를 시행함으로서 트레이 단위의 재배계획관리가 가능하도록 구상하였다. 본 방식은 기존 국내 단동 하우스를 활용하여 내부에 재배상을 설치한 모델로서 Ebb & Flow 시스템 수준의 생산성을 확보하고 투자비는 50% 이상 절감함으로서 전통적 방식 대비 고품질의 원료를 안정적으로 생산함과 동시에 동일수준의 재배단가를 확보할 수 있도록 노력하였다.

금년도 연구결과, Ebb & Flow 시스템 수준의 생산성 향상은 기록하지 못하였지만, 동절기 1~2월을 제외한 3~7월 평균 생산성은 12.0kg/m^2/年 이상을 보여줌으로서, 기존방식 대비 50% 이상의 생산성 향상을 기록하였다. 수확 등의 작업효율성 측면에서도 하우스 내부를 재배상으로 구분함으로서 계획관리가 이루어질 수 있었으며, 30cm 이상 고설된 재배상에서 수확작업을 진행함으로서 수확속도가 향상되고 토양 등의 이물혼입에 따른 수확 시의 주의사항 경감효과가 최종적인 인력투입비용을 줄이는 효과로 나타났다. 다만, 재배상

그림 4. 어린잎 토경농가와 보급형 수경재배시스템 전경(DFT & 점적관수)

의 재배배지로 활용한 펄라이트를 다회 사용함으로서, 봄철 등 환절기에 노균병 등의 병해피해가 심각했으며 하절기 고온기에 하우스 내부온도 상승과 함께 역병 등의 병리적 피해가 발생된 것이 보완사항으로 지적되었다. 결론적으로, 농가보급형 세미수경재배방식은 유럽의 네덜란드 Ebb & Flow 시스템 대비 초기투자비 등 자본투입율을 축소시키고 생산성을 기존 방식 대비 50% 이상 향상시킴으로서 어린잎의 연중생산시스템 구축과 함께 단가경쟁력을 확보할 수 있는 국내형의 고품질 어린잎 수경재배 생산이 가능하다는 것을 확인시켜주었고, 1차적으로 고품질의 원료생산 시스템을 개발함으로서 어린잎의 활용한 신선편의 농산물 국내공급 및 수출을 위한 주년 원료생산시스템을 구축한 것은 의의가 있다고 생각한다. 하지만, 계절적 환경변화에 따른 병해충관리 및 원부자재 소독기준에 따른 균피해 발생 등은 연중 안정적 원료수급을 위한 보완점으로 인식되어, 향후 양액의 UV살균 및 펄라이트 소독시스템 개발과 병해충관리 매뉴얼화 등 지속적 보완이 필요한 사항으로 판단된다.

Ebb & Flow 시스템이나 농가보급형 세미수경재배 시스템에서 설비투자와 함께 중요한 요소로 인식되는 사항은 수경재배에서 생산성을 향상시키고 재배단가를 절감시키기 위한 단위기술이라고 생각되어진다. 1970년대 유럽을 중심으로 한 수경재배기술의 발달내용을 살펴보면, 암면, 피트블럭, 코코피트 등 관련 원부자재의 발달과 함께 양액공급 비율 및 농도관리, 환경제어 등의 수경재배 단위기술의 복합적 작용의 매뉴얼화라고 판단되어진다. 따라서, 본 연구에서는 시스템연구와 병행하여 엽채류의 수경재배에 필요한 단위기술을 살펴봄으로서 단위생산성을 향상시키고 재배단가를 절감하려고 노력하였다. 엽채류의 수경재배 양액 EC농도 관리는 일반적으로 일본의 경우 야마자키 처방을 기본으로 한 EC 1.0~1.5 수준에서 관리되고 있으며, 유럽의 경우는 EC 2.0~2.5 수준의 일본보다는 높은 농도로 작물을 재배하는 것이 일반적이다. 양액의 EC농도는 뿌리에서의 작물의 수분흡수와 연관되어 있어, 고농도/저농도 처방의 중요성보다는 작물이 재배되고 있는 환경에서 수분흡수와 양분공급의 발란스가 중요한 요소로 여겨지고 있다. 본 연구에서는 충북 음성지역에서 pH 6.5수준에서 고정하여 EC농도를 0.3~3.5(0.3, 1.5, 2.5, 3.5) 4단계로 구분하여 처리구간 생체중과 생육속도의 차이를 비교하였다. Lettuce 계열의 경우 0.3~1.5까지 생체중이 높고 생육속도가 빨랐으나 EC 2.5에서는 1.5보다 생체중이 낮고 생육속도도 지연되는 현상을 관찰하였다. 이는 양액 농도와 생육속도의 관계가 비례관계가 아닌 적정수준의 농도를 처방하였을때 생산성을 극대화할 수 있다는 것으로 보여주는 것으로서 병행실험한 Brassica 계열의 처리구의 경우에서는 EC 농도 2.5까지 생육속도가 증가되는 경향이 관찰되어 식물체의 양분요구도는 재배환경 및 재배품목 등에 의해서 다양하게 분포되는 것으로 조사되었

다. 따라서, 재배환경과 재배품목에 따른 적정농도 처방이 생산성에 미치는 영향이 큰 것으로 조사되어 양액관리를 위한 재배메뉴얼 작성 및 현장대응이 중요한 요소로 인식되었다. 앞에서 언급했듯이, Ebb & Flow 시스템의 경우 높은 투자비와 생육배지 등의 부수적 투입비용이 높아 기존 방식과의 단가경쟁력에서 어려운 측면이 있어 Ebb & Flow 시스템에서 원부자재비 절감을 통한 재배단가 절감노력을 시도하였다. 엽채류 재배에서 원부자재비는 재배배지와 종자비로 나눌 수 있는데 종자비의 경우는 동일 밀도의 재배로 진행하여 종자비로서의 원부자재비 절감은 금년도에는 제외하였다. 금년도 연구에서는 재배배지의 사용량을 축소하고 저단가의 생육배지 재료를 개발함으로서, 약 10%를 차지하는 재배배지의 투입비중을 절반으로 감소할 수 있는 방안을 고민하였다. 트레이에 재배배지의 충진량은 일반적으로 162구의 경우 2.5L/tray 수준으로서 어린잎의 특성상 재배일수 21일 이내에 15cc 규격의 트레이 공간을 발근량으로 채울 수 없는 것으로 관찰되어 트레이의 공간축소가 원부자재비를 절감시킬 수 있는 요소로 판단되었다. 따라서, 재배일수 기간 동안의 발근량과 재배배지의 충진량에 따른 어린잎의 생육형태를 비교하여 최종적인 배지 충진량을 결정하여 축소량을 결정하였다. 발근량 조사에서는 8cc까지 축소하였을 경우도 뿌리가 발근될 수 있는 충분한 공간은 확보되었지만, 동일관수량으로는 생육이 지연되는 등의 생산성의 저하를 나타내어 8cc까지의 축소는 부정적 영향을 미칠 수 있다고 판단하였다. 최종적으로 생산성에 영향을 미치지 않는 범위에서의 배지충진량 축소는 10cc 수준으로 결정하여 원부자재비를 30% 축소할 수 있었으며, 재배단가에서는 7~8%의 절감효과를 나타냈다. 생육배지 재료는 일반적으로 국내에서 널리 사용되고 있는 배지는 어린잎 전용상토 등의 특수 재료보다는 손쉽게 구매할 수 있는 원예범용상토가 대중적으로 사용되고 있다. 또한, 수경재배에서 널리 사용되고 있는 암면, 스폰지 등의 무

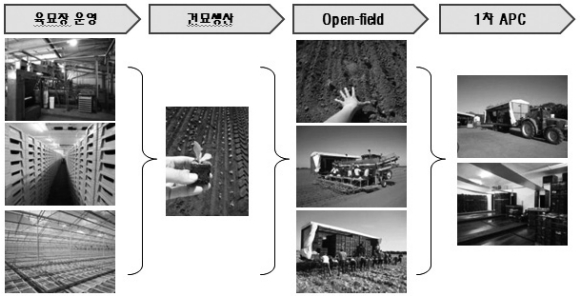

그림 5. 영국의 Fresh-cut 업체의 Lettuce 생산 프로세스

기배지의 경우는 부피 기준 동일량의 상토 대비 20~30배가 비싼 실정으로 실질적으로 농가에서 사용하기는 부담스러운 가격이었다. 금년도 연구에서는 저가형의 어린잎 상토개발에 초점을 맞춰 상토에 사용되는 원부자재 종류 및 장단점을 파악하였으며 각 원료별 단위원가를 조사함으로서 저가형 상토를 위한 배합기준을 산정하는데 집중하였다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 유기배지 재료로는 코코피트로서 단위원가가 낮고 공극률을 높일 수 있다는 장점은 있으나, 용탈이 쉽게 일어나고 원료에 대한 품질관리가 어려운 단점이 있었다. 이를 극복하기 위하여 코코피트를 베이스 원료로 하여 보습력이 높은 피트모스와 공극률을 높일 수 있는 대립제를 혼합하여 상토의 안정성을 높이고 배수가 용이하도록 조합하는 연구를 진행하였다. 최종적으로 배합비에 따른 4가지의 샘플테스트를 진행한 후 재배수율이 높았던 코코피트 9% + 피트모스 5%의 어린잎 전용상토를 개발하여 기존 원예범용 대비 20% 수준의 매입원가를 절감할 수 있었다. 결론적으로, 수경재배 관련 단위기술을 적용함으로서 생산성 향상과 배지충진량 축소와 원료개발을 통하여 인공배지의 구입비용을 40%까지 축소함으로서 일정부분 재배단가 절감을 실현할 수 있었다.

안정적 생산기반 마련 및 수급방안이란 연중 일정한 생산성 유지하고 가격의 안정성을 확보하는 것으로 판단된다. 이제까지의 국내환경에서의 재배방식으로는 동 · 하절기 원료수급대응이 어려

운 측면이 있었으며, 이로 인하여 신선편이 농산물 가공업체에서는 원료수급의 어려움으로 인한 시장대응에 대한 어려움 함께 원료가격 상승으로 인한 수익구조가 악화되는 현상이 매년 반복적으로 발생하고 있다. 따라서, 초기투자비가 높은 유럽방식까지는 아니라도 국내 단동형 하우스를 이용한 세미수경시스템의 설계함으로서 어린잎에 대해서 안정적 생산체계를 확보할 수 있다는 가능성을 확인할 수 있었다. 또한 수경재배에 대한 단위기술들을 개발함으로서 현 수준보다 생산성을 향상시키고 재배단가를 절감할 수 있는 방안들도 도출됨으로서 현대화된 시설에서의 생산이 현 방식 대비 가격경쟁력도 확보될 수 있을 것으로 판단되었다. 이는 전통적 농업에서 벗어나 엽채류 생산단위를 현대화된 시설로 이관하여 재배단위부터 관리된 안전 · 안심 농산물을 연중 일정 수준의 생산성으로 생산함으로서, 샐러드 등의 신선편이 농산물 및 농산물 수출사업을 위한 안전한 원료확보의 가능성을 확인할 수 있었다. 향후, 농가단위의 안전성 확보를 위한 재배메뉴얼화 및 위생관리 부분에서는 보완할 사항이 있지만, 4계절이 뚜렷한 국내환경에서 시설원예기술로 연중공급시스템을 구축함으로서 신선편이 농산물 사업의 안정적 확산 및 수출시장개척을 위한 기반을 마련할 수 있는 계기가 될 것으로 생각된다.