

지속가능한 남북 강원도 농업협력사업 모델 개발

2021. 9.

(사)국제원예연구원

제 출 문

강원도의회 사무처장 귀하

본 보고서를

“지속가능한 남북강원도 농업협력사업 모델 개발”
사업의 최종보고서로 제출합니다

2021년 9월

연구기관명	: (사)국제원예연구원		
연구책임자	: 이	용	범
연구원	: 신	건	철
연구원	: 임	상	철
연구원	: 김	일	섭
연구원	: 서	명	훈
연구원	: 윤	성	기
자문위원	: 고	선	아
자문위원	: 최	기	영
자문위원	: 이	주	성

목 차

I. 연구목적 및 연구 배경

1. 연구추진 배경	1
2. 연구 필요성	4
3. 북한 식량생산 현황	8
4. 연구목적 및 추진 방향	13

II. 북한 지대구분과 농업 일반현황

1. 북한 기후와 농업기상	18
2. 생태지도와 농업지대 구분	34
3. 지대별 농업생산 기반	40
4. 지대별 주요작물 재배현황	48
5. 농업기술 수준과 육성방안	58
6. 북한의 농업정책 변화와 방향	124
7. 국내외 북한농업 연구동향	133

III. 남북강원도 농업 협력사업 모델링

1. 농업분야 남북협력 사례분석 및 모델링	143
2. 남북강원도 농업협력 방향과 쟁점	156

IV. 남북강원도 농업협력 추진계획 및 협력모델 개발

1. 북강원도 현황	165
2. 농업협력의 단계별 추진계획	167
3. 남북농업협력 유형별 모델개발	
가. 식량작물(알곡) 생산 협력	171
나. 채소 묘생산기술 협력	201
다. 채소 생산기술 협력	211
라. 과수 생산기술 협력	228
마. 특용작물(산채류, 인삼 등) 생산기술 협력	249
바. 산림 복원 협력	261

V. 남북강원도 농업협력사업의 기대효과

274

VI. 맺음말

275

VII. 참고문헌

280

I. 연구목적 및 연구 배경

1. 연구추진 배경

- 북한은(DPRK)은 계속해서 광범위한 식량 및 영양 안보 문제에 직면하고 있으며 이로 인한 인도주의적 지원이 장기화되고 있다. 농업은 경작지 부족, 현대 농업 장비 및 비료에 대한 접근성 부족, 반복되는 자연 재해로 인해 매년 식량 수요를 충족하지 못하고 있다.
- 북한은 매년 가뭄, 홍수, 태풍 및 폭염 등에 의해 지속적으로 영향을 받고 있다. 또한 토양 침식 및 산사태로 인해 작물 및 농업기반 시설이 큰 피해를 입고 있다. 사소한 재난조차도 농업 생산량과 식량 가용성을 크게 감소시켜 지역 사회의 큰 영향을 미칠 정도로 취약한 상태라는 것이다.
- 북한은 2018년 북한 핵실험 이후 유엔 안전 보장 이사회로부터 부과된 경제제재로 국제 무역 및 투자에 대한 제한과 코로나바이러스(COVID-19)의 전 세계 확산으로 인해 자체적으로 국경을 폐쇄하면서 경제적인 측면과 더불어 외부로부터의 식량지원 저하로 인하여 더 많은 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다(그림 1).
- 따라서 그동안 개선되기 시작한 식량 공급 불안정과 영양실조가 다시 급속히 악화될 가능성이 커지고 있다. 특히 중소도시에 사는 사람들은 더욱 어려운 상황이며, 많은 사람들이 시골 친척에 의존하거나, 정원에서 먹거리를 생산하거나 시장 활동을 통해, 또는 정부의 식량배급(Public Distribution System)을 통해 식량을 보충하고 있는 실정이다. PDS는 지속적으로 정부의 일일 목표보다 낮은 식량 배급이 이루어지고 있다고 볼 수 있다.
- 영양 부족은 어린 아이, 임산부 및 수유부에게 특히 문제가 된다. 이들에게는 충분한 영양 공급이 필수적이기 때문인데 북한에서는 5세 미만 어린이의 발육 부진(나이에 비해 낮은 키)의 비율이 높으며 어린이 4명 중 1명이 이러한 상태라고 볼 수 있다. 세계식량계획(WFP)과 국내외 NGO의 도움으로 1995년 부터 북한 식량 지원으로 생명을 구하고 아동영양실조 수준을 줄이는데 상당한 진전을 이루어왔다(그림 1).



그림 1. 북한 유치원 어린이들의 식사장면(WFP, 2019), COVID-19 대응 글로벌 인도주의 계획의 FAO 지원 대상국에 포함된 북한(FAO, 2021)

- 그동안 국제사회에서는 북한에 각종 위기 및 재난이 발생하였을 때 피해 지역사회에서 필요로 하는 식량, 의약품 등의 물품을 제공해왔다. 이제 이러한 역할을 한국의 지자체, 민간단체, 기업 등이 나서 인도주의적 차원의 지원과 협력을 유지하여 피해를 입은 북한 주민들을 지원할 수 있도록 해야 할 시기이다.
- 이러한 상황의 극복을 위해서는 정부뿐만 아니라 지자체 중심의 적극적인 대응이 필요하다. 지자체 차원의 대응을 통해 재난 위험을 감소시켜 북한 지역사회의 취약성을 줄이기 위한 노력이 필요하다.
- 또한 지자체 차원의 대응으로 기후변화에 대비하고 농지 및 작물생산에 대한 위협을 완화함으로써 식량 안보에 기여할 수 있다. 제방 수리, 강 준설, 나무 심기, 환경 복원 및 보호를 위한 토양환경 개선 등의 활동은 북한측에 일임하더라도 주민들의 소득향상을 위한 다양한 방식의 농업개발협력사업이 필요하다. 즉, 인도주의적 측면에서 식량생산과 관련한 각종 생산관리기술과 농자재의 안정적 공급으로 생산성을 높이고 이의 가공을 통한 농가 소득 향상으로 북한주민들의 생활조건을 개선시키기 위한 단기적 지원과 중장기적 협력사업이 포함된 농업개발 협력사업 모델 개발이 절실히 필요한 상황이다.

□ 열악한 농업 환경 및 생산성의 저조로 위협받는 북한 식량안보

- 1990년대 “고난의 행군” 시기를 지나면서 북한의 식량생산은 그동안 꾸준히 증가하여 왔지만, UN제재가 시작되면서 주민들의 영양 상태는 개선되지 않고 있다. FAO, WFP, WHO, UNICEF가 2021년 1월 20일 공동 발표한 ‘아시아·태평양 지역 식량안보와 영양’에 따르면 2017~2019년 북한 주민의 47.6%가 영양 부족을 겪고 있는 것으로 조사되었다.

- ▶ 북한 전체인구의 72%인 1,800만명이 식량 부족이고, 180만명이 영양실조
- ▶ 북한 식량 안보는 남한 국민의 안전과도 직결

- 북한의 경제 및 농업부문 정책 변화 동향을 분석하여 북한의 농업개발 방향에 부합하는 단기 및 중장기 남북한 농업협력 방향 설정이 필요하다.

- 북한은 식량 생산환경 낙후에 따른 생산성 저조로 인해 식량안보에 위협을 받고 있다. 북한의 식량작물 생산성은 남한의 55% 수준이고, 그 외 원예 및 축산은 12% 수준으로 영양 불균형으로 인한 영양실조가 심각한 상황이다.

- 과거 남북협력 사업성과를 기반으로 한 새로운 남북협력 사업 방향과 모델 개발이 필요하다. 따라서 과거 남북협력 사업을 분석·평가하고 그 자료를 기반으로 한 지속 가능하고 새로운 남북협력 사업 방향 설정이 필요하며, 이론 중심이 아닌 북한 정부의 농업정책 및 농업개혁 동향 분석에 기초한 구체적이고 현장 중심의 남북농업협력 모델 개발이 필요하다.

- 특히 농업분야 협력은 인도적 차원의 효용성은 물론 북한의 식량난을 완화시켜 통일시대 대비 충격을 미리 흡수하는 측면에서 우선적으로 필요한 분야이므로, 지속 가능한 남북농업협력 사업은 계속 진행되어야 할 필요성이 있다.

□ 남북한 분단 70년 : 생태적, 시간적, 공간적인 분단으로 이어짐에 따른 현장 중심의 협력사업 모델 개발이 필요

- 오랜 분단 결과 변화된 북한의 기후 등 생태환경에 적용 가능한 작물, 생산기술 등의 연구가 필요하다.

- 북한의 기후 및 생태환경은 물론 농업정책과도 부합하는 작목, 품종, 생산기술

투입이 이루어져야 효과적인 농업협력이 될 수 있다.

- 교통과 유통이 원활하지 못한 북한에서는 식량, 채소 및 육류 등 모든 먹거리를 협동농장 단위에서 스스로 해결하는 경우가 많으므로 지역에 투입되는 농업협력은 하나의 기술을 중심으로 한 협력모델보다는 협동농장 단위의 패키지 형태로 이루어져야 효과적이라고 할 수 있다.

- ▶ 황해북도 봉산군 천덕리 협동농장(760정보) : 논(80정보), 밭(목화 350정보, 옥수수 200정보, 과수원 45정보, 콩 50정보), 시설채소(10동), 소(75두), 돼지(150두)

- 북한 농업과학기술 향상과 농업 생산성 증진을 통한 통일 한국의 식량안보 강화 및 통일 비용 절감

- 북한의 농업 생산환경 개선, 생산성 향상을 위해 경제적 타당성에 기초하여 중·장기적 농업협력 기반 구축이 필요하다.

- 지속적인 연구 기술 개발을 통해 통일 한국의 식량안보 확보 및 통일 대비 사회적 비용 경감에 기여해야 한다.

- ▶ 한반도 통일비용은 30년간 2,568~5,800조원으로 추산

- ▶ 남한수준의 식량소비위한 북한 농업생산기반조성 비용은 43조원으로 예측(권순국 등 '06)

- 북한의 토양 등 농업생산 기반은 기후변화 등으로 시간이 지날수록 악화되어 기반조성 복구비용의 증가가 예상되며, 최근 기상재해 증가로 생산 환경 황폐화가 가중되는 실정이다.

- ▶ 홍수 : 매년 7~8월에 반복적으로 피해발생, 산림황폐화로 피해 가중

- ▶ 가뭄 : '15년 논 30~40% 피해발생 → 식량생산량 14% 감소(FAO)

2. 연구 필요성

- 북한에서 농업은 가장 큰 산업이다. 한국은행에 따르면 2016년 북한의 농림어업 생산액은 7조1440억 원으로 실질 국내총생산(GDP)의 22.3%를 차지했다. 6조6580

억 원을 기록한 제조업(20.8%)보다 비중이 높게 나타났다. 농업에 종사하는 인구는 유엔식량농업기구(FAO)가 2014년 북한의 농업종사자를 293만6000명으로 추산했는데, 이는 전체 주민의 11.7%에 해당한다고 밝히고 있다.

□ 북한의 식량생산은 그동안 꾸준히 증가하여 왔지만 주민들의 영양 상태는 여전히 나쁜 상태이다. FAO와 WFP가 작년에 조사한 자료에 따르면 북한 주민의 75%가 영양 부족을 겪고 있다고 한다. UN은 북한 주민들이 곡물, 채소, 콩, 과일, 고기, 유제품, 식용유, 설탕 등으로 구성된 식품군 중에서 3-4개 식품군 밖에 섭취하지 못하고 있다고 지적하고 있다. 이것은 북한 주민들이 일상적으로 곡물, 김치, 기름, 된장 혹은 간장만으로 식사를 해결하고 있다고 볼 수 있다. 그마저도 채소, 과일과 같은 비타민과 무기영양 공급의 부족이 심하고 콩과 고기 같은 단백질 공급 역시 절대적으로 부족한 실정이다.

□ 2012년 세계은행조사에서는 영양실조로 저체중인 북한 유아비율이 전체의 19%라고 밝히고 있다. 5살 이하 북한 어린이 다섯 명 중 1명이 영양실조 상태에 있고 주민 3명중 한명은 건강유지에 필요한 영양분을 충분히 섭취를 하지 못하는 것으로 알려져 있다. 또한 5살이 되기 전에 사망하는 유아의 수는 2012년 기준으로 1천 명당 29명으로 3년 전 33명 보다는 줄어들었다고 하나, 중국의 2배, 한국의 7배가 넘는 상황으로 아시아지역에서 가장 높은 수치라는 것에 주목할 필요가 있다.

○ 유니세프(유엔아동기금)와 세계보건기구(WHO), 세계은행이 5일 공동 발표한 '2021 아동 영양실조 추정치' 보고서에 따르면 북한 내 5세 미만 아동의 발육 부진 비율은 2020년 기준 18.2%, 31만 7800명이다. 보고서는 영양 결핍으로 인한 발육 부진이 치명적인 결과를 불러올 수 있고 키가 충분히 자라지 못하는 것은 물론 두뇌발달까지 저해한다고 지적했다. 이 시기를 놓칠 경우 성인이 되어서도 사회활동에 어려움을 겪는다고도 전했다. 그러면서 2012년 발육 부진 아동의 비율이 26.1%였던 것에 비해 상황이 나아지기는 했지만 여전히 국제 기준에 미치지 못한다고 분석했다.

○ 보고서는 특히 코로나가 아동 영양 공급에 미치는 영향에 대해서도 우려를 나타냈다. 코로나로 북중 국경이 봉쇄되었고 영양가 있는 음식이나 필수 영양 서비스, 충분한 신체 활동 기회 등이 제한되어 상황을 악화시키고 있다는 것이다. 아울러 코로나 사태가 발육 부진에 미치는 영향에 대해서는 향후 수년간의 지

속적인 연구로 밝혀질 것이라고 덧붙였다. 앞서 유엔아동기금은 지난달 3일 영양실조를 겪는 북한 어린이들이 적절한 치료를 받지 못하고 있다는 내용의 보고서를 발표했다. 이에 북한은 날조된 내용이라고 비난한 바 있다. 쉬마 이슬람 유니세프 아시아태평양담당 공보관은 이와 관련해 북한의 국경 봉쇄로 영양식 등 비축 물자 반입이 줄면서 어린이 영양실조에도 부정적 영향을 미칠 것이라고 밝혔다.

- 유엔 산하의 WFP는 9일 국제사회의 인도적 지원 부족으로 북한의 식량 공급이 여전히 불안정하다고 밝혔다. 현재 북한 전체 인구의 40%에 달하는 천만 명이상의 주민들이 영양실조를 겪고 있으며, 이에 따라 국제사회가 대북 식량 원조에 적극 나서줄 것을 촉구한 것이다. WFP는 현재 매달 약 65만 명에 달하는 북한 여성과 어린이들에게 영양식을 지원하고 있다.
- 김정은 북한 국무위원장이 북한 조선노동당 최말단 조직 책임자들이 참가하는 세포비서대회에서 '고난의 행군'을 결심했다고 밝혔다. 조선중앙통신은 9일, 김 위원장이 8일 열린 세포비서대회 폐회사에서 “나는 당중앙위원회로부터 시작해 각급 당조직들, 전당의 세포비서들이 더욱 간고한 '고난의 행군'을 할 것을 결심했다”고 밝혔다고 보도했다. 김 위원장은 이 자리에서 “우리의 전진도상에는 많은 애로와 난관이 가로놓여있으며 그로 말미암아 당 제8차 대회 결정관철을 위한 투쟁은 순탄치 않다”고 현 상황을 짚었다. 북한은 현재 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 팬데믹으로 국경을 폐쇄했다. 경제 생명줄인 중국과의 교역도 사실상 중단된 상태다. 고난의 행군은 북한이 1990년대 중후반 국제적 고립과 자연재해 등으로 극도의 경제적 어려움을 겪은 시기에, 이를 극복하기 위해 당이 제시한 구호다. 이 기간 약 300만 명이 사망한 것으로 추정된다.
- '코로나19 팬데믹'과 '핵 개발에 따른 엄격한 경제 제재'를 심각한 경제 상황의 원인으로 돌릴 가능성도 있다. 이런 상황에도 그의 정권은 새로운 미사일을 설계하고 실험을 계속하고 있다.
- 코로나19로 인한 국경 폐쇄와 북한의 핵 프로그램 개발에 대한 국제적인 경제 제재는 상황을 더욱 악화시켰다. 중국과의 무역도 2020년 초부터 중단됐다. 이로 인해 공식 및 비공식 거래가 끊기면서 북한으로 향하던 필수 생명줄도 끊긴 셈이 됐다.

- 최근 북한 방송 매체에 '감자'를 활용한 요리 등 다양한 감자 관련 프로그램이 등장하기 시작했다. 북한에 '감자'가 다시 등장하게 된 배경은 무엇일까? 이에 대해 전문가들은 북한의 식량 상황이 나빠졌다는 신호일 수 있다고 분석했다. 북한은 최근 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19)으로 인한 국경 봉쇄와 자연 재해, 강력한 경제 제재의 영향으로 식량 상황이 악화된 것으로 알려졌다. 1990년대 '고난의 행군' 때에도 당시 김정일 국방위원장이 '감자 혁명'을 주창하기도 했다. 결국 북한 방송에 '감자'가 다시 등장했다는 건 북한의 식량 수급이 좋지 않은 상황임을 의미한다.
- 북한의 식량 상황이 악화된 근본적인 원인은 생산주체에 대한 인센티브 부족, 농자재 투입 부족 및 불량한 농업환경에 기인한다고 볼 수 있다. 농업환경을 보면 20% 정도로 낮고, 무상기일이 135~180일로 짧으며, 토양 비옥도가 낮고, 삼림 파괴로 인한 토양유실 증가, 기상재해로 인해서 작물생산에 많은 어려움을 겪어 왔다.
- 농업구조적인 요인들로는 농업에 투입되는 에너지 부족, 농자재(종자, 비료, 농약, 비닐 등) 부족을 들 수 있다. 북한의 농업기계화율은 1980년대까지 높았으나 이후 예비 부품부족과 새로운 농기계 개발과 생산의 부족으로 더욱 악화되고 있는 상황이다. 그동안 갖추고 있던 관개시설도 노후화 되고, 관개시설과 관개효율의 저하가 심각하여 가뭄 피해가 크게 나타나는 경향이다. 또한 농업생산시설 부족으로 수확한 농산물의 수송과 저장 과정에서 손실률이 높은 특징을 나타내고 있다.
- 작물생산성에서는 한국에 비해 벼와 옥수수 생산성이 50~60%, 채소 생산성이 30~40%, 과수 생산성이 50% 수준으로 아직도 극히 낮은 수준에서 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 북한의 이러한 식량사정을 극복하게 할 수 있는 남북한 간의 교류협력 확대가 절실한 상황이다. 가능하다면 양측이 서로 도움이 될 수 있는 교역을 기반으로 하는 개발협력이 중요한 사항으로 대두되고 있다.
- 또한 예측하기 어려운 일이기는 하나 북한의 개혁, 개방에 대비한 농업분야에서의 상호 교류협력이 절대적으로 필요한 실정이다. 특히 북한의 농업 각 분야의 문제점들을 정확히 파악하여 이를 근거로 정부, 지자체, NGO등이 상호 협력하여 각 분야에서 역할을 분담할 수 있도록 대비해야할 필요성이 증대되고 있다.

3. 북한 식량생산 현황

- 북한의 식량부족은 1970년대부터 도입된 북한식 농업의 실패, 사회주의식 집단영농 생산방식의 모순점으로 인한 농업생산력 저하로 인해 1980년대부터 나타나기 시작하였다. 이 당시 식량 생산량은 500만톤을 약간 상회하는 정도로 수요에 대비하여 부족했으나 외부 사회주의 국가의 지원과 수입으로 기근 문제가 일어나지 않았을 뿐이다. 그러나 1990년대 들어 사회주의 국가들의 몰락과 함께 외부로부터 지원과 수입이 중단되고 경제상황의 악화로 인한 농업 원자재 생산이 급격히 저하되고 더불어 가뭄 같은 자연재해가 계속되면서 식량생산은 400만톤 이하로 급격히 떨어져 심각한 기근에 시달리게 되는 “고난의 행군” 시기(1995~1999)를 겪게 되었다(그림 2).

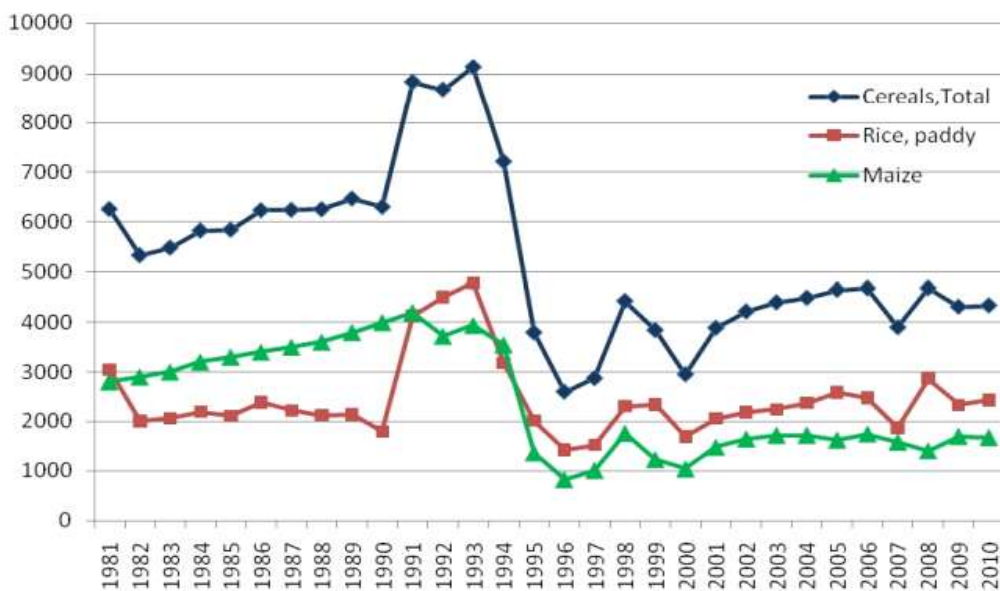


그림 2. 1980년대부터 2010년까지 북한 곡물 생산량 변화(FAO, 1,000톤)

- 김일성체제에서는 ‘밭곡식의 왕은 옥수수’ 라는 구호 아래 잡곡 위주의 기존 작부체계(作付體系)를 옥수수로 완전히 대체하여 밭작물의 옥수수 주작체계(主作體系)를 확립했다. 주체농업의 중요한 원칙인 적지적작(適地適作)의 원칙이 강조되기는 했지만 옥수수 재배조건이 불리한 지역에서도 조숙성, 내냉성 품종개량을 통한 적지화를 추구해 왔다.

- 그러나 1990년 들어 경제 상황이 악화되면서 비료 공급이 줄고, 기상악화가 계속되면서 옥수수의 생산성이 감소한 결과 북한식량 상황이 악화되는 결과를 초래하였다(그림 2). 그 결과, 1998년 9월 최고인민회의(제10기 제1차)를 계기로 식량 문제 해결의 대안은 옥수수증산에서 감자증산으로 대체되었다. 감자를 새로운 주식원으로서 중시하는 정책변화는 “옥수수농사에만 매달려서는 긴장된 식량문제를 해결할 수 없다”라는 김정일의 판단에 따른 것으로 알려졌다(「연합뉴스」, 1999. 2. 8).
- 이는 옥수수가 많은 비료를 필요로 하는 다비성 작물인 까닭에 화학비료가 부족한 북한 현실에서는 정상적인 생산을 기대하기 어려운 점이 고려된 것으로 보인다. 또한 기후조건이나 작물재배 여건상 적지가 아닌 북부내륙고원지대, 북부산간지대, 냉해가 심한 동북해안지대에서의 옥수수재배는 증산효과가 크지 않다는 점도 고려한 것으로 판단된다(부경생, 2001).
- 감자는 2모작이 가능하여 3월 중하순경 파종하여 6월 하순경 벼와 옥수수 생산에 앞서 수확이 가능하여 춘궁기 식량문제 해결에 기여할 수 있는 장점도 있다. 이에 따라 쌀과 옥수수에 이어 감자가 제3의 주식의 위치를 차지하게 되었다.
- 결국 북한 당국은 단위면적당 생산성이 높은 감자를 제3의 식량으로 중시하여 “감자농사혁명”을 부르짖으면서 그 재배면적을 1995년 45,000ha에서 1998년 83,000ha, 1999년 170,000ha, 2000년 186,000ha, 2002년 189,000ha로 급속히 증가시켰다.
- 북한은 식량위기가 시작된 1990년대 중반인 1995년부터 2012년까지 20차례의 홍수와 7차례의 태풍, 3차례의 심각한 가뭄, 1997년, 2001년, 2012년 등의 자연재해를 겪었다. 자연재해에 취약한 농촌이 된 것은 댐감 확보와 산간 경사지 다락밭 조성을 위해 삼림벌채를 하여 민둥산이 많아져 토지가 침식에 취약해진 결과이기도 하다. 또한, 계속된 비료, 농약, 종자, 비닐 등 농자재의 공급 부족도 영향을 미쳤다.
- 최근 UN과 국제사회의 제재가 지속되면서 작물재배에 필요한 에너지와 농자재 공급이 부족해지면서 식량상황이 다시 악화됨에 따라 구황작물인 감자재배면적이 2010년대 초반 133~145천ha 수준까지 줄었다가 다시 215천ha로 급속하게 증가하는 현상이 나타나고 있다(표 1). 실제로 UN 제재가 강화되면서 북한의 식량

상황을 보면, 2017부터 생산량이 감소하기 시작하여 2018년에는 그 전년에 비해서 더욱 줄어들어 FAO/WFP가 추정한 427만 톤과 농촌진흥청이 추정한 455만 톤 사이로 식량이 생산되면서 어려운 식량 상황을 나타내고 있다. 물론 북한은 전체적으로 식량 절대 부족 상태를 25년간 유지하고 있고, 최근까지도 계속 북한의 식량 공급량이 국제사회에서 요구하는 수준에 미흡한 상황을 보여주고 있다(그림 3). 최근에는 국제제재와 COVID-19 감염증 여파로 인한 국경폐쇄로 인해 지속적인 농자재 부족 등으로 식량생산의 저하로 이어짐으로써 80~100만톤 정도의 식량부족 상황이 지속됨에 따라 최악의 식량 위기에 직면할 수 있다는 우려가 잇따르고 있다.

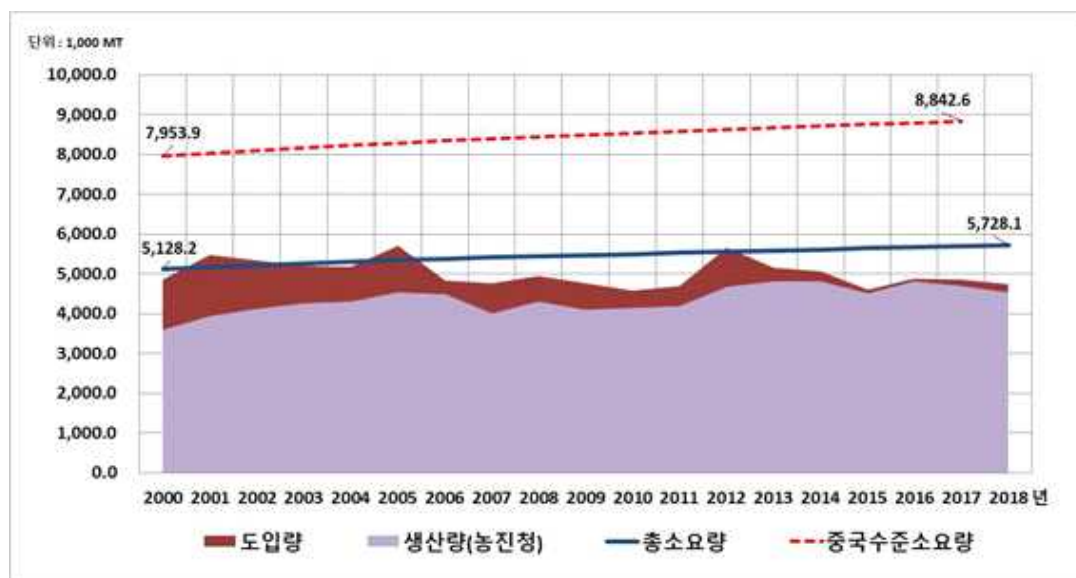


그림 3. 북한에서 “고난의 행군” 시기가 지난 2000년부터 2018년까지 식량 수급 상황. 파란 선이 FAO가 권장하는 식량의 최소 소요량, 빨간 면적은 국제사회에서 지원 혹은 식량 도입, 보라색 면적은 북한 내 식량 생산량, 빨간 점선은 정상 소요량 (김영훈, 2019)

- FAO 자료(2020)에 따르면 북한의 주요 식량작물의 생산량은 1995년에 비해 벼는 39%, 옥수수 87%, 감자는 6.3배 생산이 증가하여 2013년부터 식량상황이 크게 호전되는 상황으로 개선된 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 북한 자신도 노력하였고, 남한의 민간단체 지원과 양호한 기상 조건이 뒷받침한 결과로 볼 수 있다. 그러나 이 수준으로는 북한 주민들을 충분히 먹일 수 있는 650만 톤까지 도달하기에는 매우 부족하고 축산 사료로 공급할 다른 곡식의 생산을 늘려야 하는 과제도 안고 있다.

- 북한에서 주곡의 생산량은 1995년에 비해 2012년 벼 46%, 옥수수 88%, 감자 17%의 생산성 증가를 보였으나 남한과 비교해 볼 때 벼 79%, 옥수수 78%, 감자 46%로 여전히 낮은 수준이다(FAO, 2020). 한편 2019년 작물 생산량은 UN 제재 등으로 투입에너지, 비료, 농약 등 농자재 투입이 어려워지면서 2012년에 비해서도 낮은 경향을 보였다. 반면에 구황작물인 감자의 재배면적은 꾸준히 높은 면적(147.1천ha)을 나타냈고, 생산량도 274만 톤으로 어려운 식량문제를 감자로 해결하고 있는 것으로 나타났다.

표 1. 북한 주요 식량작물의 재배면적과 생산량 변화(FAO, 2020)

작물	재배면적(천ha)			생산량(천톤)		
	1995	2012	2019	1995	2012	2019
벼	582.0	563.0	465.83	2,016.0	2,861.0	2,803.71
옥수수	670.0	531.0	553.82	1,366.0	2,040.0	2,566.57
감자	45.0	134.0	147.12	436.0	1,520.0	2,738.32
보리	75.0	20.0	17.72	180.0	29.0	19.4
밀	84.18	50.0	22.17	125.0	74.0	26.97
대두	310.0	300.0	154.86	390.0	350.0	263.92
계	1,766.18	1,598.0	1,361.52	4,513.0 (4,186.0)	6,874.0 (5,734.0)	8,418.89 (6,365.15)

* ()감자를 식량으로 계산할 때 신선중의 25%로 환산한 것의 합계임

- 지난해 부진한 작황 상황으로 올해 북한의 식량 부족량이 이미 110만t을 넘었다고 볼 수 있다. 하지만 내부적 요인에 따른 소득 감소로 주민들은 식량을 구입하기도 어려운 실정이다. 또한 북한에서는 신종 코로나바이러스로 인해 전반적으로 시장 활동이 급속히 줄어들었고, 수출입 또한 급격히 감소하였다. 즉, 주민들이 벌어들일 수 있는 소득 자체도 낮은 상황인데, 부업으로 얻을 수 있는 소득 상황도 낮은 상황이다. 이에 따라 주민들의 식량 구매 능력이 낮고, 국가 전체의 공급과 개인이 식량을 구입할 수 있는 능력 모두 낮아져서 어려운 상황이 지속되고 있어 외부로부터 지원과 협력이 필요한 시기이다.

- 유엔 식량농업기구(FAO)는 작년에 이어 올해도 북한을 식량 부족국가로 지정했다. 특히 올해는 경제적 제약이 식량 불안정에 대한 주민의 취약성을 증대시키고

있다고 지적했다. 세계식량계획(WFP)도 북한 주민 1천200만 명이 고질적인 식량 부족을 겪고 있다며, 북한을 ‘신종 코로나 위기국’으로 지목한 바 있다.

- 중국은 북한 무역의 90%이상을 차지하는 최대 무역상대국이다. 2020년 양국간 무역은 2019년 대비 80.7% 감소한 5.4억\$(북→중 77%↓ 48백만\$, 중→북 81%↓ 4.9억\$)을 나타냈으며, 무역 감소의 주원인은 2020년 1월말 코로나 방역을 위해 북한 당국이 중국과의 국경을 전격 폐쇄한 것으로 보이며 특히 10월부터는 무역 단절에 가까운 수치를 기록하고 있다.
- 북한의 대중국 수입은 코로나로 인해 전반적인 큰 감소세를 기록한 가운데 식량과 의료용품 수입의 감소폭은 상대적으로 작아 이들 품목의 수입 비중이 증가하였고, 비료를 비롯한 농자재, 전자재, 화학제품의 수입비중은 감소하였다. 또한 북한의 대중국 수출 또한 전반적인 큰 감소세를 기록한 가운데 국경봉쇄와 무관한 수력발전 전기에너지는 전년과 비슷한 수출액을 보이며 비중이 증가한 반면, 시계·가발·신발 등 기존 임가공 제품의 수출 비중은 감소하였다. 러시아는 중국과 달리 북한과의 수출입이 전년 대비(11월 누계) 2.9% 감소하였다. 북한은 러시아로부터 밀, 설탕, 의료용품 등의 수입을 크게 늘렸으며 수출은 사실상 단절되었다.
- 2020년 북중무역은 코로나 영향으로 인해 2017년 강화된 대북제재로 인한 무역 감소(51.6%) 보다 큰 폭의 감소(80.7%)를 기록하고 있다. 2021년 또한 코로나로 인한 무역감소세가 이어질 가능성이 높으나 보건의료 및 농업협력 등을 매개로 중국을 포함한 국제사회와 식량·의료용품 등 필수재를 중심으로 한 일부 무역이 재개될 가능성 또한 상존하고 있으나 낙관적으로 보기 어려운 상황이다. 특히 그동안 비료를 비롯한 농자재의 수입이 전혀 이루어지지 않고, 외부로부터의 지원도 없어 금년도 식량생산은 예년에 비해 낮아질 수밖에 없는 상황이다.
- 대북 수출제재(유엔안보리 대북제재 2397호(기계, 전자기기, 운송기기, 철강 대북수출 전면금지))로 기계, 전자 등 2018년 이전 북한의 주요 對中 수입품목들이 급감하였고 현재도 매우 저조하며, 강화된 대북제재가 적용된 2017년 하반기부터 쌀, 밀가루, 설탕 등 식자재와 건축자재인 플라스틱바닥재 및 도자제품, 시계조립을 위한 시계부품 등 非제제품목의 對中 수입이 증가하였으나 2020년은 코로나로 인한 국경봉쇄로 이러한 非제재 품목의 수입 또한 급감하였다.



그림 4. 북한-중국간의 연도별 수출입 추이(2010~2020)

자료 : 한국무역협회 중국 무역통계/중국 해관총서(2020년 통계)

4. 연구목적 및 추진 방향

가. 연구 목적

- 북강원도지역에 효율적이고 적용 가능한 과학기술 투입으로 농업 생산성 향상과 소득향상으로 이어질 수 있는 식량작물, 특용작물, 채소, 과수, 산림녹화 및 묘 생산 분야에서 지속 가능한 남북 농림업협력과 교류협력의 기반이 될 수 있는 협력모델을 개발하고자 함
 - 북강원도 협동농장의 소득향상에 기여할 수 있는 협력모델
 - 장기적인 측면에서 북강원도의 농림업발전에 기여할 수 있는 협력모델
 - 북한의 기후 등 생태환경에 적용 가능한 작물, 생산기술 등의 공동 연구
 - 북한의 농업정책과도 부합하는 작목, 품종, 생산 및 가공기술협력
 - 협동농장 단위에서 지속 가능한 패키지 형태의 농업협력 모델
- 즉, 북한의 농업 생산성 향상과 지속 가능한 남북농업협력의 기반이 될 수 있도록 북방지역에 효율적이고 적용 가능한 농업기술을 바탕으로 한 남북강원도 농업협력사업 모델을 개발하는 데에 있다.
- 이 연구의 최종 목적은 남북이 경제통합을 추진하는 상황을 전제로 이 과정에서 예상되는 농업 부문의 통합에 필요한 협력모델을 단기 혹은 중장기 협력과

제로 선정하여 우선순위에 따라 협력사업을 진행할 수 있는 모델들을 제시하는 것이다.

나. 추진 전략 및 방향

- 김정은 시대 북한 농업은 포전담당책임제, 농장책임관리제로 대표되는 농업개혁을 시작으로 변화를 추구하고 있다. 즉, 가족영농에 가까운 형태로 생산 및 분배 단위를 축소하여 개인의 생산 동기를 자극하는 한편, 협동농장 경영에 자율성을 보장하여 농장 차원의 증산도 도모하고 있다. 이러한 농업개혁을 기초로, 2016년 제7차 당대회에서 제시된 국가경제발전 5개년 전략에서의 농정은 경종, 원예, 축산 등 세부 분야별로 과학화, 현대화를 강조하면서 농산물 생산 확대를 추구하는 내용으로 구성되었다(KREI, 2021).
- 북한은 올 한해 인민경제 모든 전구에서 혁혁한 과학기술 성과를 이룩해 그 힘으로 경제 성장을 견인해야 한다고 강조했다. 노동당 기관지 노동신문은 2021년 4월 5일 '5개년 계획 수행의 첫해를 과학으로 들고 일어나는 해로 만들자'라는 사설에서 당은 “올해의 방대한 과업들 가운데서 과학기술력을 키우고 과학기술의 실제적인 발전을 이룩해나가는 것을 핵심사항으로 내세웠다” 며 이 같이 밝혔다.
- 신문은 사설에서 기초과학부문은 물론 정보기술·나노기술·생물공학기술 등 미래지향적인 첨단기술에서 연구과제 목표를 달성해 올해 경제 진군을 이끌 실질적이고 혁신적인 성과를 내라고 주문했다.
- 과학연구역량과 과학기술 인재역량을 잘 꾸리는 데 힘을 쏟을 것 또한 주문했다. 과학자와 기술자들의 자질과 수준을 높일 수 있는 실용적 조치를 신속하게 취하고 연구에 전념할 상황을 조성해 줌으로써 이들이 자신의 책임과 본분을 다하게 해야 한다는 설명이다.
- 북한과 한국, 중국, 일본 간 교역은 상호 보완적인 구조보다 경쟁적인 구도로 이어졌다. 2001년 북한의 대외무역 1위 상대 국가였던 일본은 납치자 문제 및 안보관련 캐치올 규제 등으로 북한과의 교역이 급격히 줄어들었고, 그 기간 중국과 한국의 교역은 증가하였다. 한편 2010년 한국의 5.24조치로 개성공단 제외 남북교역이 전면 중단되자 북한과 중국 간 거래는 급격히 상승하였고 2016년

개성공단이 폐쇄된 후 북한과 중국의 교역은 더욱 증가하여 현재 중국은 북한 대외무역의 90%의 비중을 점유하고 있다. 이러한 교역에서 북한의 주요 수출품목과 수입품목을 농업협력모델로 혹은 교류협력모델로 개발하도록 한다.

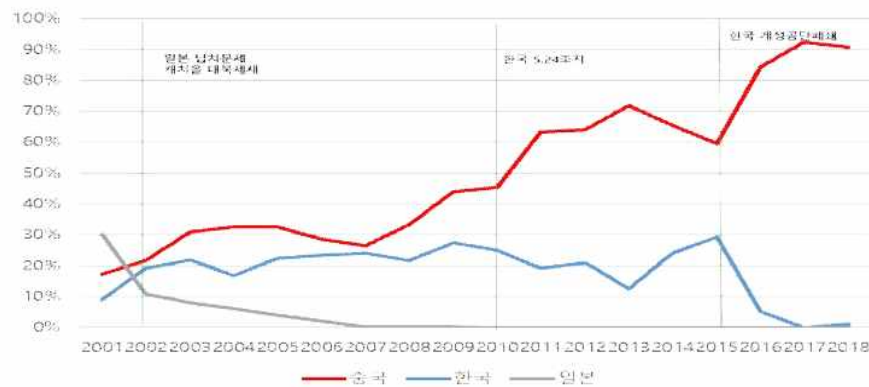


그림 5. 북한의 한·중·일 무역비중 추이(2001~2018)

자료: 한국무역협회 북한무역통계, 남북반출입통계

- 2020년 북중무역은 코로나 영향으로 2017년 강화된 대북제재로 인한 무역감소 (51.6%) 보다 큰 폭의 감소(80.7%)를 기록하고 있다(한국무역협회, 2021).
- 2021년 또한 코로나로 인한 무역감소세가 이어질 가능성이 높으나 보건의료 및 농업 협력 등을 매개로 중국을 포함한 국제사회와 식량·의료용품 등 필수재를 중심으로 일부무역이 재개될 가능성 또한 상존하고 있으나 가능성이 낮은 상태이다. 특히 그동안 비료를 비롯한 농자재의 수입이 전혀 이루어지지 않고, 외부로부터의 지원도 없어 금년도 식량생산은 예년에 비해 큰 폭으로 낮아질 수밖에 없는 상황이다(이용범, 2021).
- 2020년 초유의 코로나19 사태와 전국적인 수해까지 겪으면서 북한 농업은 한층 더 극심한 시련에 처해 있는 상황이다. 제8차 당대회에서 발표된 새로운 국가경제발전 5개년 계획에는 혹독한 대내외 여건 속에서 식량문제를 해결해야 하는 절박한 사정이 고스란히 반영되어 있다. 하지만 제시된 농정 추진을 통해서 아주 제한적인 성과 정도만 기대할 수 있을 뿐 북한 농업이 지닌 근본적인 문제 해결은 어려울 것으로 전망된다. 북한 당국이 기대하는 농정 목표 달성을 위해서는 농업개혁을 통해 변화한 시스템이 현장에서 잘 작동할 수 있도록 하는 노력과 함께 대외 경제환경 개선을 통한 영농물자 확보 및 농업생산기반 확충이 요구되며, 우리는 북한 농업의 변화와 농정의 방향을 고려하여 향후

남북 농업교류협력 재개에 대한 준비를 철저히 할 필요가 있다(KREI, 2021).

- 2020 광복절 경축사(문재인 대통령)에서 남과 북이 생명과 안전의 공동체임을 강조하면서 방역협력과 공유하천의 공동관리, 보건의료와 산림협력, 농업기술과 품종개발에 대한 공동연구로 코로나 시대 새로운 안보상황에 협력하고, 평화공동체, 경제공동체와 함께 생명공동체를 이루기 위한 상생과 평화의 물꼬가 트이길 바란다는 의견이 제시되었듯이 정부에서는 농업기술과 품종개발에 남북 농업협력사업 중점을 두고자 하였다.
- 북한에 대한 국제제재국면이 언제 풀릴지는 예측하기 어려운 상황에서 대북제재 중 지원 및 협력사업이 가능한 분야를 찾아서 진행하도록 하고, 대북제재가 완화 혹은 해제되었을시 남북 농업개발협력에 대한 준비하고 추진해야 할 사항을 표 2와 같이 정리 할 수 있다(이주성, 2021).

표 2. 민관이 각자의 위치에서 역할분담과 협업으로 남북농업개발협력을 준비하고 추진

구 분	국가경제발전 5개년 계획 (2021년-2025년)	대북제재 하 (대북제재 면제 필요)	대북제재 완화 또는 해제
농 업	- 종자혁명 - 과학농사 - 수확지에서의 증산 - 새땅 찾기와 간석지 개간 - 농촌경리의 수리화	- 긴급구호 성격의 식량지원 - 우량종자, 비닐박막지원 - 유기질 비료 및 유기농업 협력 - 제3국에서 농업과학기술 및 학술 교류 - 품종 공동연구 개발 (토종품종보존) - 협동농장 공동 영농으로 영농기술 지원등 개발협력(기반조성및 운영)	- 북측 수요가 있는 시범사업 추진 - 종자생산, 가공보관처리 시설 협력 - 경제특구 및 경제개발구에서의농업 개발협력(농업개발구등) - 농업수리화 개성 및 계획수립 협력 - 간척지를 이용한 토지이용계획 등 기술 개발 협력
축 산 과 수	- 농산과 축산, 과수를 발전	- ASF 및 구제역 협력 - 개인부업축산(양계,양돈) 협력 - 채소, 과수 우량품종 협력 - 병충해 조사 및 방제 기술 - 잡업 등 특용작물 분야 협력	- 세포축산기지 및 고산과수농장 등 합작 합영(계약재배)운영 - 검역 및 방역, 유전자원 교류 - 수의약품및 검사장비 현대화 - 6차산업과연계
농업 기계화	- 농촌 경리의 기계화	- 농기계 기술 교류 - 순수 농사용 농기계 지원 - 양묘장건설관리 위한 농기계 지원	- 농기계 공장의 설비와 생산공정 현대화 - 4차산업혁명과 연계한 기술개발협력

자료 : 김정은 정권의 농업정책과 농업협력 사업변화(이주성, 2021)

- 따라서 대부분의 협력과제는 국내외 자료와 연구자료를 충분히 검토하여 일차적으로 북강원도에서 절실히 필요한 부문과 남강원도가 가지고 있는 강점을 충분히 살릴 수 있는 과제를 협력모델로 선정하여 여러 조건을 고려하여 협력모

텔을 개발하도록 한다.

- 협력 과제는 실행 시급성과 효과 및 성과가 기대되는 과제를 중심으로 우선순위를 정하고 단기협력과제와 중장기 협력과제를 구분하여 진행하도록 한다. 선정된 단기 혹은 중장기 협력모델을 바탕으로 남강원도의 여러 여건을 고려하고, 초기 협력사업으로 반드시 성공적인 협력사업으로 이끌 수 있도록 준비한다. 따라서 초기 선정 협력모델은 북강원도에서 시급하게 진행하여야 할 과제로 남강원도가 강점을 갖고 있는 과제를 우선시하여 성공으로 이끌고 상호 신뢰를 쌓아가면서 협력의 폭을 넓혀가도록 해야 한다.

II. 북한 지대구분과 농업 일반현황

1. 북한 기후와 농업기상

가. 북한 기상 특성

- 북한의 연평균기온은 8.5℃로 지난 28년(1973~2000년)대비 0.2도 상승했고, 최고기온은 14.1℃, 최저기온은 3.7℃로 각각 0.3도씩 상승했다(표 3). 반면에 남한 평년값(1981~2010년)은 평균기온 12.5℃, 최고기온 18.1℃, 최저기온 7.7℃로 북한에 비해 4.0℃씩 높게 나타나고 있다. 북한에서 가장 낮은 지역은 삼지연(0.5℃)이며, 가장 높은 지역은 동해안에 위치한 북강원도 장전(12.0℃)으로 나타났으며, 원산지역도 높아 11.3℃로 높게 나타났다(표 4).
- 북한의 계절별 평균기온은 봄철 8.2℃, 여름철 21.2℃, 가을철 10.2℃, 겨울철 -5.6℃로 지난 28년(1973~2000년) 대비 사계절 모두 0.2℃ 상승하였다. 월별 평균기온은 12월(-0.1℃)을 제외한 모든 달에서 상승했으며, 2월과 9월이 +0.4℃로 가장 크게 상승했다. 1년 중 월평균기온이 가장 낮은 최한월은 1월로 -7.7℃이며, 월평균기온이 가장 높은 최난월은 8월로 22.6℃로 나타났다.

표 3. 북한의 연 평년값의 27개 지점 평균 비교

요소	평균기온(° C)	최고기온(° C)	최저기온(° C)	강수량(mm)
평년값(a) [1981~2010]	8.5	14.1	3.7	919.7
지난 28년(b) [1973~2000]	8.3	13.8	3.4	901.4
차(a-b)	+0.2	+0.3	+0.3	+18.3

자료 : 북한기상 30년보(기상청)

- 북한의 연 강수량은 919.7mm로 지난 28년(1973~2000년)보다 18.3mm(2%) 증가하였다(표 3). 남한의 연강수량 평년값(1981 ~ 2010년)은 1307.7mm로 북한에 비해 388mm 많았다. 연 강수량 최다지역은 강원도 동해안에 위치한 장전으로

1519.9mm이며, 다음으로 원산지역이 높았다. 최소지역은 개마고원에 위치한 혜산으로 591.4mm로 최다지역과 최소지역 간 연강수량의 차는 크게 나타나 928.5mm을 보였다(표 4).

표 4. 북한의 지점별 연 평균기온과 강수량 평년값

지점	평균기온(° C)	최고기온(° C)	최저기온(° C)	강수량(mm)
선봉	7.3	11.7	3.2	714.2
삼지연	0.5	6.7	-5.7	915.3
청진	8.4	12.7	4.5	622.2
중강	5.5	12.5	-0.5	726.4
혜산	3.9	11.5	-2.4	591.4
강계	7.2	14.0	1.8	823.6
풍산	2.6	9.7	-3.9	637.6
김책	9.2	13.6	5.3	640.8
수봉	9.0	15.1	3.9	946.6
장진	2.5	9.5	-3.7	701.6
신의주	9.8	15.0	5.6	991.9
구성	9.5	15.4	4.5	1169.8
희천	8.7	15.2	3.1	1071.2
함흥	10.3	16.0	5.4	847.0
신포	10.0	14.3	6.0	672.9
안주	9.7	15.2	4.9	962.8
양덕	8.4	14.7	2.6	999.2
원산	11.3	15.4	7.5	1347.8
평양	10.6	15.9	6.0	911.3
남포	10.8	15.4	7.2	771.1
장진	12.0	16.0	8.2	1519.9
사리원	10.8	16.2	6.2	841.2
신계	10.3	16.2	5.1	1095.4
용연	10.8	15.8	6.0	829.6
해주	11.4	16.0	7.7	1032.6
개성	11.0	16.3	6.6	1197.1
평강	8.8	14.3	3.6	1251.1
평균	8.5	14.1	3.7	919.7

자료 : 북한기상 30년보(기상청)

- 계절별 강수량은, 여름철이 542.7mm로 연 강수량의 59%를 차지하고 있으며, 가을철이 181.9mm(20%), 봄철이 148.6mm(16%), 겨울철이 46.4mm(5%)다. 지난 28년 (1973~ 2000년)과 비교하면, 계절별 강수량은 여름철(+16.3mm)과 가을철(+4.0mm)에는 증가했으며, 봄철(-0.6mm)과 겨울철(-1.4mm)에는 비슷하거나, 조금 감소하였다. 강수량이 가장 많은 달은 7월(238.3mm)로 연 강수량의 26%를

차지하였으며, 가장 적은 달은 1월(13.4mm)로 연 강수량의 1%였다.

나. 지역적 차이에 따른 기온

- 우리나라는 남북으로 길게 놓여 있고 세면이 바다로 둘러싸여 있으며 또한 지형기복이 매우 복잡한 관계로 영토의 크기에 비하여 기온의 지역적 차이가 매우 크다. 한해평균기온이 가장 높은 지역은 남해안지대로서 14~15℃ 이고 기온이 가장 낮은 곳은 북부내륙의 백두고원지대로서 0~-1℃ 이다. 그리하여 한해평균기온의 지역적 차이는 16℃ 나 된다. 남북 사이의 기온차이가 이와 같이 큰 것은 지리적 위도에 따르는 태양복사량의 차이와 함께 북부내륙지방이 높은 산지대로 되어 있어 해발높이의 차이가 큰데 원인이 있다.

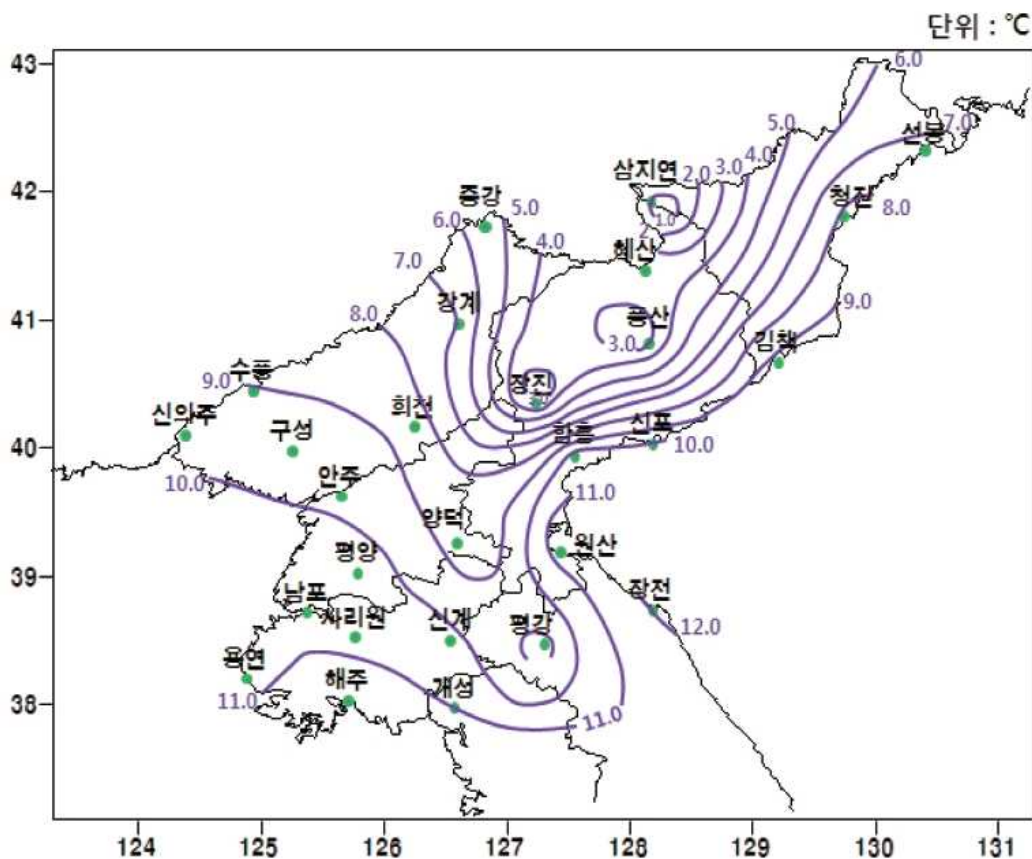


그림 6. 북한 지역별 연평균기온 분포도.

자료 : 북한기상 30년보(기상청)

- 위도에 따르는 한해평균기온의 변화를 보면 가장 남쪽에 있는 제주에서 14.7℃로 제일 높고 북쪽으로 가면서 점차 낮아지는데 목포에서는 13.5℃, 서울에서는

11.5℃, 평양에서는 9.5℃, 신의주는 8.8℃로서 서해안지방에서는 위도가 1° 높아짐에 따라 대략 1℃ 정도 낮아진다. 내륙지방은 산줄기들과 지형기복의 영향을 받아 기온의 분포특성이 매우 복잡하기는 하나 전반적으로 보면 기온은 남쪽에서부터 북쪽으로 가면서 낮아지고 있다.

- 기온은 남북방향에서뿐만 아니라 동서방향에서도 차이가 크다. 같은 위도상에 서해 바다의 직접적인 영향을 받는 바닷가지역에서 기온이 높고 그로부터 내륙 산지대로 들어가면서 낮아지고 있는데 이것은 주로 해발높이의 차에 의한 것이다. 해발높이에 따라 기온이 낮아지는 정도는 지역에 따라 다르나 평균 100m 높아짐에 따라 0.8~1.0℃ 정도 낮아진다. 그리하여 등온선은 등고선과 거의 평행으로 놓인다. 또한 같은 위도상에서도 동해안 지역이 서해안보다 기온이 높는데 이런 현상은 겨울철에 뚜렷이 나타난다. 지역별로 보면 서해안의 중부 이남 지역은 한해평균기온이 11~13℃ 이고 이북지역은 8~11℃ 이며 동해안의 북부지역은 6~8℃, 중부지역은 9~11℃, 남부지역은 12~13℃ 이며 북부내륙의 고산지대들은 0~-1℃ 이다.

- 북한의 지역별 지형과 기후특성을 정리하면 표 5와 같다

표 5. 북한 지역별 지형특성과 기후 특성

지역	지형특성	기후
평안남도	- 높은 산지와 낮은 벌 - 구릉 벌과 해안 간석지 - 청천강 하류와 대동강 사이 평야(벌)	- 기후의 지역적 차이가 심함 - 연평균기온 5.0~9.7℃
평안북도	- 낮은 산지와 별로 이루어짐 - 압로강과 청천강 사이	- 겨울 온화한 해양성 기후 - 연평균기온 8.2℃
자강도	- 랑림산맥의 서부는 자강산지와 동부 랑림고원으로 이루어짐 - 대부분 산지로 이루어진 도	- 대륙성 기후, 겨울추위가 심함 - 평균해발 803m - 연평균기온 5.5℃
황해남도	- 서해안 평야지대 - 넓고 평탄한 벌과 구릉 - 재령벌, 연백벌, 서부바닷가 벌	- 대륙성 및 해양성 기후 - 연평균기온 10.1℃
황해북도	- 넓고 평탄한 벌, 재령벌 - 지형이 복잡, 고저차가 큼 - 대륙성기후	- 대륙성기후 - 연평균기온 송림10.1℃ 신평9℃
강원도	- 대부분 산지와 고원, 지형이 복잡 - 평균해발고도 470m	- 비교적 따듯하고 강수량이 많음 - 연평균기온; 고성11℃ 세포6℃
함경남도	- 평균해발고도 742m - 바닷가와 내륙고원지대로 이루어짐	- 바닷가와 내륙간에 기후 차이 심함 - 연평균기온 8℃

함경북도	- 산지가 90% 이상 - 지대가 높고 벌이 적음 - 가장 높은 위도 지역 - 주요 냉해 피해 지역	- 기온이 낮음 - 서리가 일찍 내림 - 강수량이 700mm 이하로 적음 - 연평균기온 6.4℃
양강도	- 국내 최고 고원지대(개마, 백무고원) - 평균해발고도 1,336m - 압록강과 두만강과 접하고 있음	- 대륙성 기후, 계절적 차이가 심함 - 연평균기온 6℃ 내외

표 6. 북한의 계절별 기온과 강수량 평년값: 27개 지점 평균

계절	평균기온(℃)	최고기온(℃)	최저기온(℃)	강수량(mm)
봄	8.2	14.2	2.8	148.6
여름	21.2	26.0	17.3	542.7
가을	10.2	16.1	5.2	181.9
겨울	-5.6	0.0	-10.7	46.4

자료 : 북한기상 30년보(기상청)

다. 계절별 기온 변화

(1) 겨울철 기온

□ 1월 평균기온의 지리적 분포를 보면 기온이 가장 낮은 지역은 높은 산줄기들로 둘러싸인 북부고산지대로서 -20℃ 이하이며 일부 -22℃ 까지 낮아지는 곳도 있다. 여기로부터 동해안과 서해안쪽으로 가면서 기온이 급속히 높아지는데 특히 동해안지방에서 변화가 심하다. 서해안지방은 비교적 벌방지대가 많고 겨울철에 철바람이 내륙깊이까지 흘러들어가기 때문에 해안거리에 따르는 온도변화가 크지 않다. 그리하여 서해안북부의 대부분 지방에서 1월 평균기온은 -7~-11℃ 이고 황해남도의 남쪽바다가지역과 경기도지방은 -5℃, 그 이남지역은 0~2℃ 범위이다. 동해안지방에서는 북부에서 -6~-9℃, 중부에서 -1~-4℃, 남부에서 0℃ 정도이다. 1월 평균기온이 가장 높은 지역은 남해안지방으로서 1℃ 이상이며 일부 섬들에서는 4℃ 이상 되는 곳도 있다.

(2) 봄철 기온

- 봄철에 들어서면서 내륙지방의 기온이 바닷가 지역에서보다 더 빨리 높아짐에 따라 기온의 지역적 차이가 훨씬 작아진다. 봄철을 대표하는 4월 평균기온의 지리적 분포를 보면 북부내륙의 백암, 삼지연 등 고산지대에서 1℃ 정도이고 기온이 높은 남해안 지역에서 12℃ 정도로서 남북 사이의 기온차는 11℃ 정도 된다.
- 서해안지방에서는 남북 사이의 기온차가 2~3℃ 밖에 되지 않는데 중부 이북지방에서 8~10℃, 중부 이남지방에서 11~12℃ 정도이다. 동해안에서는 중부 이북지방의 평균기온이 낮아서 5~7℃ 이고 중부 이남지방에서 11~12℃로서 남북 사이의 기온차는 6℃ 나 된다. 4월에 평균기온은 높지만 한파가 밀려올 때는 최저기온이 몹시 낮아져서 봄 늦게까지 서리가 내린다. 4월에 나타난 최저극기온을 보면 우리나라 북반부의 대부분 지방들에서 -5℃ 이하이며 1964년 4월 7일에는 삼지연에서 -26.4℃의 낮은 온도가 관측되었다.
- 4월 기온의 하루변화너비를 보면 일반적으로 바닷가 지역에서 작고 내륙으로 들어가면서 커진다. 우리나라 중부 이북의 동서해안지방에서 4월 기온의 하루변화너비는 7~10℃, 중부내륙지방에서는 13~14℃, 북부내륙지방에서는 14~16℃ 정도이다. 그러나 기온의 하루변화너비는 지형조건의 영향을 많이 받으므로 인접한 지점들 사이에도 차이가 크다. 낮에 몹시 더워지고 밤에 복사냉각에 유리한 지형조건을 이루고 있는 분지나 골짜기에서는 바다가나 고원지대들보다 기온의 하루변화너비가 크다. 실례로 분지지형에 놓인 양강도의 포태에서는 4월 기온의 하루변화너비가 15.7℃ 나 되는데 인접한 삼지연에서는 12.1℃로서 그들 사이의 차는 3.6℃ 나 된다.
- 5월에도 최저 극기온은 내륙지방에서 0℃ 이하로 된다. 그리하여 동서해안의 중부지방에서는 4월 중순, 북부지방에서는 4월 하순, 북부고산지대들에서는 5월 하순 지어는 6월 상순에도 서리가 내리는 경우가 있다. 반면에 낮 기온은 높아서 북부고산지대를 제외한 모든 지점에서 4월 최고기온은 26℃ 이상 되며 30℃ 이상 되는 곳도 많다. 실례로 1961년 4월 29일 회령에서 32.6℃, 같은 날 북청에서 31.0℃, 1972년 4월 29일 경성에서 31.0℃에 달하는 높은 온도가 관측되었다.

(3) 여름철 기온

- 여름철 7~8월에는 우리나라가 태평양열대공기의 흐름 속에 들어가므로 기온이 높을 뿐만 아니라 지역적 차이도 매우 작다. 7월 평균기온의 분포를 보면 기온이 가장 낮은 지역은 역시 북부고산지대로서 16~18℃이며 다음으로 낮은 지역은 함경북도 해안지방으로서 19~20℃이다. 동해안북부에서 늦은 봄부터 여름철에 걸쳐 기온이 특별히 낮은 것은 오후크해 고기압이 이 일대에까지 영향을 주는데 있다. 이로 인한 냉한의 영향은 동해안 북부 바닷가지역에서 심하게 받는다. 그리하여 7월에 선봉지방의 평균기온은 19.1℃인데 함경산줄기의 북쪽에 놓인 회령에서는 21.1℃, 무산에서는 21.3℃로서 선봉이 2.0℃ 이상이나 낮으며 해발높이가 800m이상 되는 양강도의 갑산, 삼수보다도 기온이 낮다.
- 7월 평균기온이 높은 지역은 바닷가에서 얼마 떨어진 서해안, 남해안 및 낙동강 유역의 평지대로서 24℃ 이상 된다. 여름철에는 다른 철과는 달리 서해안지방이 동해안지방보다 평균기온이 1~2℃ 높다. 동해안지방에서 기온이 낮은 것은 여름철에 남동, 남서 방향의 바람이 불어올 때 조선동해에서 불어오는 서늘한 바람의 영향을 받기 때문이다. 서해안지방에서도 바다의 영향을 받아 바닷가지역이 내륙별방지대들보다 기온이 낮으나 조선동해와는 달리 바닷물 온도와 기온의 차가 그리 크지 않으므로 기온이 덜 낮아진다.
- 여름 장마철에는 태평양열대공기의 영향을 많이 받으므로 기온 특히 최저기온이 높다. 7월 평균최저기온의 분포를 보면 서해안의 바닷가와 별방지대, 동해안의 중부이남 바닷가지역과 남해안지방은 20℃ 이상이며 동해안북부지방과 중부내륙산지대는 16~18℃, 해발높이 800m이상 되는 지점에서는 11~14℃이다. 여름철에 평균최저기온은 높으나 매우 낮은 온도가 관측되는 경우도 있다.

(4) 가을철 기온

- 가을철에 들어서면서 태평양열대공기가 밀려가고 대륙공기의 영향을 받게 되어 기온이 급속히 낮아질 뿐 아니라 지역적 차이도 다시 커지기 시작한다. 10월 평균기온의 지리적 분포를 보면 평균기온이 가장 낮은 지역은 백두고원지대로서 1~2℃이고 기온이 높은 지역은 남해안지대로서 16℃ 이상이다. 그리

하여 남북 사이의 기온차는 14℃ 이상이다. 지역별로 보면 서해안북부지방은 10~12℃, 동해안북부지방은 9~12℃, 동서해안의 중부지방은 13~14℃, 남부지방은 15~16℃이다.

- 가을철 10월에는 평균기온이 높으나 이 시기 대륙에서 불어오는 찬바람의 영향을 받아 늦작물들이 서리피해를 받을 수 있는 위험성이 크다. 10월 최저극기온을 보면 바닷가지역을 제외한 거의 모든 지점에서 -5℃ 이하이며 북부고산지대에서는 -20℃ 이하 되는 지점도 있다. 실제로 삼지연에서는 1976년 10월 31일에 -23.5℃, 포태에서는 1978년 10월 28일에 -21.0℃, 연암(백암읍)에서는 1972년 10월 31일에 -20.5℃의 낮은 기온이 관측되었다. 이와 같이 우리나라의 기온분포에는 지리적 위도와 순환조건, 지형기복과 바다 등 여러 가지 요인들이 영향을 준다.

라. 지역별 적산온도

(1) 0℃ 이상 적산온도

- 하루평균기온이 0℃ 이상으로 높아지는 시기에는 낮 기온이 벌써 5~6℃, 때로는 그 이상 높아지면서 언 땅이 녹으며 가을 밭, 보리들이 되살아나기 시작한다. 그러므로 0℃ 이상 시작날짜는 봄철의 시작으로 볼 수 있다. 0℃ 이상 시작날짜는 기온이 높은 남쪽지역에서 빠르고 북쪽으로 가면서 늦어지며 같은 위도상에서는 바닷가에서 내륙산지대로 들어갈수록 늦어지며 또한 동해안이 서해안보다 빠르다. 하루평균기온이 0℃로 되는 시작날짜를 보면 동서해안의 남쪽지역에서는 2월 초순, 동해안중부지역에서는 2월 중순 그리고 황해남북도, 평안남도의 바닷가와 별방지대에서는 3월 초순, 평안북도와 함경북도의 바닷가와 별방지대에서는 3월 중순경이다. 0℃ 이상 시작날짜가 제일 늦은 지역은 백두고원의 해발높이 1,000m 이상 되는 지대로서 4월 중순이며 해발높이 300~800m 지역에서는 3월 하순이다.
- 하루평균기온이 0℃ 이하로 낮아지면 식물들의 발육이 멎는다. 그러므로 0℃ 마감 날짜는 농작물을 재배할 수 있는 마감한계날짜로 볼 수 있다. 0℃ 마감날짜는 0℃ 시작날짜와는 반대로 북부고산지대에서 제일 빨라서 10월 하순에 0℃ 이하로 된다. 평안남북도와 황해북도, 함경북도의 바닷가와 별방지대에서는 0℃ 마감 날짜가 11월 하순이며 황해남도와 경기도, 함경남도의 함흥이남

바닷가와 별방지대는 12월 상순 그리고 강원도 바닷가지역은 12월 중순, 동서해안의 남쪽지역은 1월 상순에 가서야 0℃ 이하로 낮아진다. 남해안연안과 섬들에서는 하루평균기온이 안전하게 0℃ 이하로 낮아지는 시기가 나타나지 않는다.

- 0℃ 이상 적산온도를 보면 백두고원지대가 제일 낮아서 해발높이 1,000~1,400m지역에서는 1,900~2,200℃, 해발높이 500~800m지역에서는 2,700~3,000℃이다. 함경북도 바닷가지역은 3,000~3,400℃, 함경남도 바닷가지역은 3,500~4,000℃이고 강원도 바닷가지역은 4,000~4,300℃, 평안남북도의 바닷가와 별방지대에서는 3,700~4,000℃, 황해남북도의 바닷가와 별방지대에서는 3,900~4,300℃이며 동서해안의 남쪽지역에서는 4,500~4,800℃이다(표 7).

(2) 10℃ 이상 적산온도

- 하루평균기온이 10℃ 이상으로 높아지는 시기는 강냉이를 비롯한 비교적 높은 온도를 요구하는 작물들의 씨불임이 시작되는 시기이다. 우리나라에서 하루평균기온이 10℃로 되는 첫 날은 평균 3월 말부터 6월 초까지의 기간에 나타난다.
- 10℃ 시작날짜가 제일 늦은 지방은 백두고원인데 해발높이 1,400m이상 지역에서는 6월 초에 시작되며 해발높이 500~800m에서는 5월 상순, 300~500m지역에서는 대체로 4월 하순에 시작된다. 자강도와 평안북도의 해발높이 300m 이하 되는 지역에서는 대체로 4월 하순에 시작되며 평안남도에서부터 경기도에 이르는 바닷가와 별방지대에서는 4월 중순, 그 이남지역에서는 4월 초순에 시작된다. 동해안지방은 서해안지방보다 남북 사이의 차가 커서 함경북도 북부는 5월 중순, 동해안중부지방은 4월 중순, 남부지방은 4월 초순에 시작된다. 우리나라에서 10℃ 시작날짜가 제일 빠른 지방은 남해안연선과 섬들인데 여기서는 4월 초 또는 3월 말에 시작된다.
- 10℃ 마감 날짜도 백두고원지대가 제일 빨라서 해발높이가 1,000m이상 되는 지역에서는 9월 중순, 해발높이 500~800m지역에서는 9월 하순, 300~500m지역에서는 10월 상순이다. 서해안의 중부 이북지역에서는 10월 하순 또는 중순, 그 이남지역에서는 11월 상순, 함경북도 바닷가지역에서는 10월 중순, 함경남도 바닷가지역에서는 10월 하순, 강원도의 통천 이남지역에서는 11월 상순에

10℃ 이하로 낮아진다. 10℃ 마감 날자가 제일 늦은 지역은 남해안 일대로서 여기서는 11월 중순에 가서야 10℃ 이하로 낮아진다.

- 10℃ 이상 적산온도를 보면 해발높이 1,000m이상 지역을 제외하고는 2,000℃ 이상이며 해발높이 500~800m지역에서는 2,200~2,700℃, 해발높이 300~500m지역에서는 2,700~3,100℃ 이다. 서해안북부와 함경남도의 함흥 이남지역 그리고 강원도의 바닷가와 별방지대에서는 3,300~3,700℃ 이고 동서해안의 남쪽별방지대에서는 4,000~4,200℃ 이다. 함경북도의 북부 바닷가지역은 2,500~2,700℃로서 특별히 낮는데 이것은 냉한의 영향을 받아 여름철 기온이 매우 낮는데 있다. 10℃ 이상 적산온도가 제일 높은 곳은 남해안연선과 섬들로서 4,500℃ 이다 (표 7).

표 7. 주요지역의 적산온도 차이

지점별	0℃ 이상			10℃ 이상			20℃ 이상		
	시작 (월, 일)	마감 (월, 일)	적산온도 (℃)	시작 (월, 일)	마감 (월, 일)	적산온도 (℃)	시작 (월, 일)	마감 (월, 일)	적산온도 (℃)
평양	3.8	11.28	4,016	4.17	10.23	3,635	6.11	9.10	2,143
덕천	3.13	11.20	3,711	4.20	10.15	3,336	6.16	9.5	1,860
양덕	3.17	11.20	3,467	4.24	10.12	3,082	6.25	8.31	1,510
남포	3.6	12.1	4,058	4.17	10.27	3,677	6.14	9.13	2,135
신의주	3.10	11.24	3,849	4.20	10.21	3,490	6.15	9.8	1,983
창성	3.16	11.16	3,562	4.21	10.12	3,196	6.18	8.30	1,662
사리원	3.5	11.30	4,106	4.15	10.25	3,724	6.10	9.12	2,193
해주	3.1	12.6	4,140	4.17	10.30	3,735	6.14	9.14	2,151
개성	3.2	12.3	4,109	4.15	10.26	3,700	6.13	9.12	2,127
강계	3.21	11.11	3,429	4.23	10.7	3,082	6.20	8.29	1,598
혜산	3.30	11.3	2,830	5.4	9.26	2,462	7.8	8.17	864
삼지연	4.13	10.23	1,955	6.1	9.11	1,476	-	-	-
청진	3.15	11.27	3,263	5.4	10.19	2,817	7.18	8.28	909
함흥	3.5	12.2	3,812	4.20	10.24	3,392	6.27	9.4	1,560
원산	2.28	12.24	3,998	4.16	10.31	3,591	6.23	9.8	1,743
세포	3.21	11.7	3,086	5.3	10.8	2,655	7.15	8.20	786

자료 : 북한지리정보: 자연지리(1990) <http://geography.yescnc.com/>

마. 강수량

- 우리나라의 한해 평균 강수량은 1,000~1,200mm로서 세계평균보다 훨씬 많다. 우리나라 한해 평균 강수량은 많은 편이나 지역적으로 자연 지리적 조건에 따라 차이가 심하다.
- 지역별로 보면 서해안지방에서 강수량이 많은 지역은 청천강, 대동강, 임진강, 한강 등 큰 강들의 중류 및 상류 유역의 남쪽 및 남서쪽 비탈면과 골짜기들이며 여기서 한해 평균 강수량은 1,300~1,500mm나 된다(표 8). 이 지역들은 서쪽이 열려있고 또 강골들이 발달되어 있기 때문에 남쪽의 습한 공기들이 강줄기를 따라 내륙지역으로 흘러 들어가는데 유리하며 흘러 들어간 공기들은 높은 산줄기들의 남쪽 비탈면에서 상승기류를 일으켜 많은 비를 내리게 한다. 강 어구와 상류지역 사이의 한해강수량의 차이는 청천강과 대동강에서 500~600mm나 된다.
- 서해안에서 강수량이 적은 지역은 대동강 어구를 중심으로 하는 남포시, 황해남도, 평안남도의 바닷가지대와 그 부근에 있는 섬들로서 800~900mm이다. 동해안에서 강수량이 많은 지역은 고성지방이며 여기서 한해 평균 강수량은 1,580.8mm로서 우리나라에서 강수량이 많은 지역의 하나에 속한다. 동해안에서 강수량이 적은 지역은 북부의 바다가 일대이며 한해 평균 강수량은 600~700mm이다. 우리나라에서 강수량이 제일 적은 지역은 높은 산줄기들로 둘러싸인 양강도와 함경북도의 북부내륙지역이며 그 가운데서도 두만강과 허천강 유역이 적어서 한해강수량이 500~600mm에 지나지 않는다. 그러나 백두산줄기 서쪽의 백두산지역에서는 강수량이 많아서 900mm를 넘는다.

표 8. 주요지역의 계절별 강수량 차이

지점	겨울		봄		여름		가을		한해 (mm)
	강수량 (mm)	한해에 대한 비(%)	강수량 (mm)	한해에 대한 비(%)	강수량 (mm)	한해에 대한 비(%)	강수량 (mm)	한해에 대한 비(%)	
평양	47.9	5	144.0	14	620.5	62	188.0	19	1,000.4
북창	56.4	4	189.5	14	893.9	65	231.5	17	1,371.4
남포	50.1	6	125.2	14	539.7	61	165.3	19	880.3
신의주	39.5	4	149.2	14	678.9	64	198.5	18	1,066.1
운산	60.4	4	178.8	12	1,023.3	67	256.4	17	1,517.9
사리원	42.6	5	135.4	14	590.4	63	169.4	18	937.8
해주	54.8	5	181.2	16	724.1	63	187.4	16	1,147.5
개성	62.5	5	212.1	16	819.4	63	208.1	16	1,302.1
강계	40.0	4	155.4	16	585.9	62	171.3	18	952.6
혜산	21.9	4	101.3	17	370.0	62	103.7	17	596.9
청진	38.5	6	85.9	14	357.7	57	141.3	23	623.4
함흥	44.6	7	138.7	15	575.5	62	175.4	16	934.2
원산	99.3	7	202.3	15	774.6	55	330.1	23	1,406.3
고성	165.7	10	232.8	15	755.3	48	427.0	27	1,580.8
세포	73.5	6	230.0	15	954.6	63	233.2	16	1,491.3
강릉	161.4	12	218.0	17	553.5	42	374.9	29	1,307.8
서울	70.0	5	229.5	17	773.6	60	241.8	18	1,314.9
전주	100.5	8	247.7	19	687.8	53	251.7	20	1,287.7
광주	109.2	9	267.2	21	635.9	49	276.1	21	1,288.4
목포	120.9	11	242.9	21	506.6	45	255.6	23	1,126.0
울릉도	375.2	28	237.8	17	363.2	27	376.6	28	1,352.8
대구	67.7	7	177.3	18	498.4	51	235.9	24	979.3
부산	102.1	7	370.8	26	645.1	45	323.9	22	1,441.9
제주	190.0	13	256.2	18	621.1	44	356.4	25	1,423.7

자료 : 북한지리정보: 자연지리(1990) <http://geography.yescnc.com/>

- 북부내륙의 서쪽에 놓인 자강도는 비록 내륙지방이지만 강수량이 많아서 한해 강수량이 800~1,000mm나 된다. 남해안 지역은 강수량이 많은 지역에 속하며 그 가운데서도 제주도의 남쪽에 있는 서귀포에서는 한해강수량이 1,767mm로서 우리나라에서 제일 많은 지역으로 되어 있다. 낙동강분지는 강수량이 적은 지역으로서 그 중심부에서는 한해강수량이 900mm미만이다. 강수량은 해에 따르는 변동이 심한 기후요소의 하나이다. 평양에서 한해 평균 강수량은 1,000.4mm인데 1964년에는 1,615.5mm에 달하였다면 1949년에는 한해강수량이 504.9mm로서 그 차는 1,110.6mm나 된다. 이처럼 강수량은 같은 지점에서도 해에 따라 넓은 범위

에서 변한다.

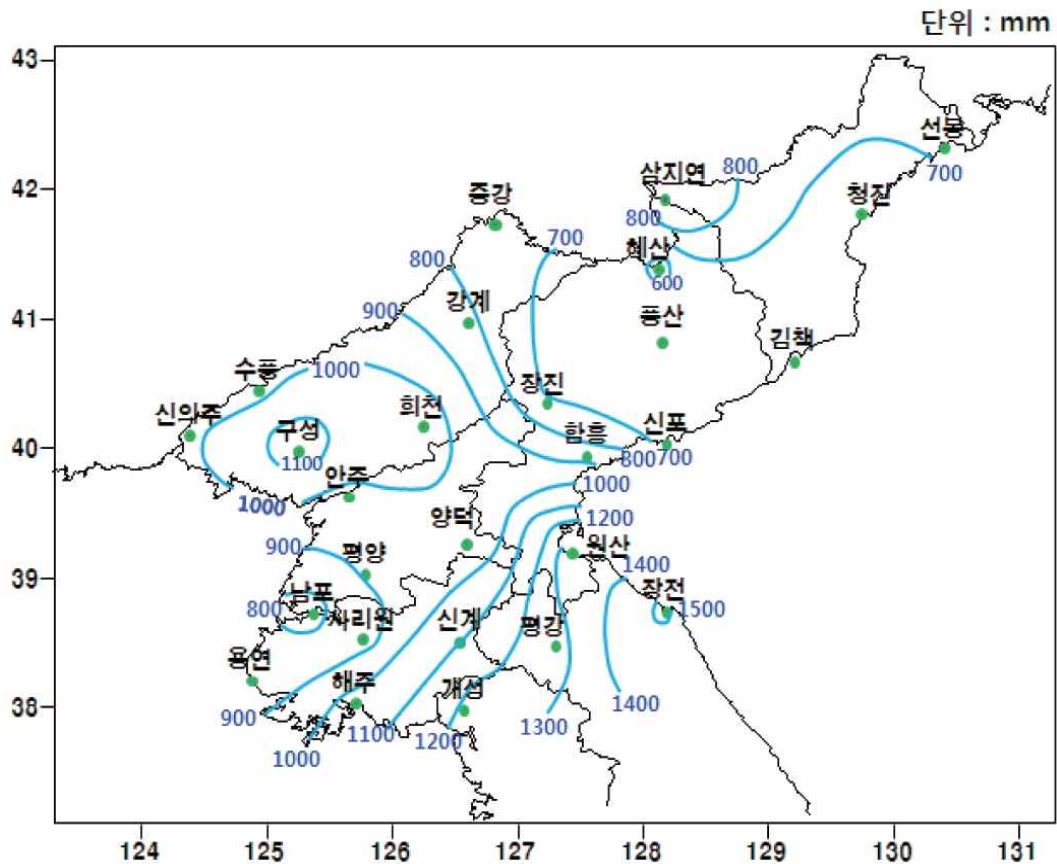


그림 7. 북한 지역별 연간 강수량 분포도

자료 : 북한기상 30년보(기상청)

바. 북한의 기후변화

- 지난 30년간 한반도의 연평균 기온은 1.2℃ 상승하였으며, 모든 계절에서 온도가 상승하는 경향을 보이고 있다(기상청, 2012). 남한과 마찬가지로 북한도 기후변화를 직면하고 있다.
- 북한의 연평균 기온상승 경향은 0.45℃/10년으로 남한의 0.36℃/10년보다 1.3배나 빠르게 진행되고 있으며, 이러한 온난화 경향은 21세기 말까지 지속될 것으로 전망된다(기상청, 2012).
- 기후변화는 해양에서도 일어나고 있는데, 최근 몇 년간 북한의 동해 연간 평균 수온도 점차적으로 상승하고 있으며, 1990년대 이후 수온은 1960년대 대비

1.0~1.1℃ 상승하였다(DPRK, 2012). 이에 따라 동해는 멸치와 꽁치 같은 어종이 증가하고 있으며 해초의 서식지가 북쪽으로 이동하여 수확기간이 증가하고 있다. 또한 앞으로 기후변화로 인해 상당수의 하계 회유어들이 이동하고, 해초의 서식지가 북쪽으로 옮겨가며 수확기간이 증가될 것으로 전망되고 있다. 1960년대 북한 동해의 수온은 11.1℃에서, 2000년대 이후 12.1℃로 1℃ 상승하였다(표 9).

표 9. 북한에서 계측한 동해의 평균 수온변화 (단위: ℃)

구분	1960년대	1970년대	1980년대	1990년대	2001~2008
평균수온(℃)	11.1	11.6	11.5	12.2	12.1

자료 : DPRK(2012).

- 동해뿐 아니라 최근 몇 년간 서해 북부 지역의 수온이 급속도로 증가하고 있는데, 1967년 서해 북부 지역의 수온은 10.9℃ 이었으나, 1998년에는 12.4℃ 까지 증가하였다. 이로 인해 서해 해양생태 환경은 평안북도 등 연안 지역에서 다시 마 등의 해초를 대규모로 재배 할 수 있게 되었다(DPRK, 2012).
- 그러나 북한의 강우는 전반적으로 강우강도가 커져 비록 강수량이 늘더라도 오히려 홍수와 가뭄의 위험이 커지는 반면 가용수량은 크게 늘어나지 않을 수 있다. 기상청(2012)은 온난화 전망에 따라 폭염일수와 열대야 지수와 같은 극한 지수의 급격한 증가 경향을 전망하였으며, 호우일수 또한 현재의 기후보다 증가할 것으로 전망하였다(그림 8).

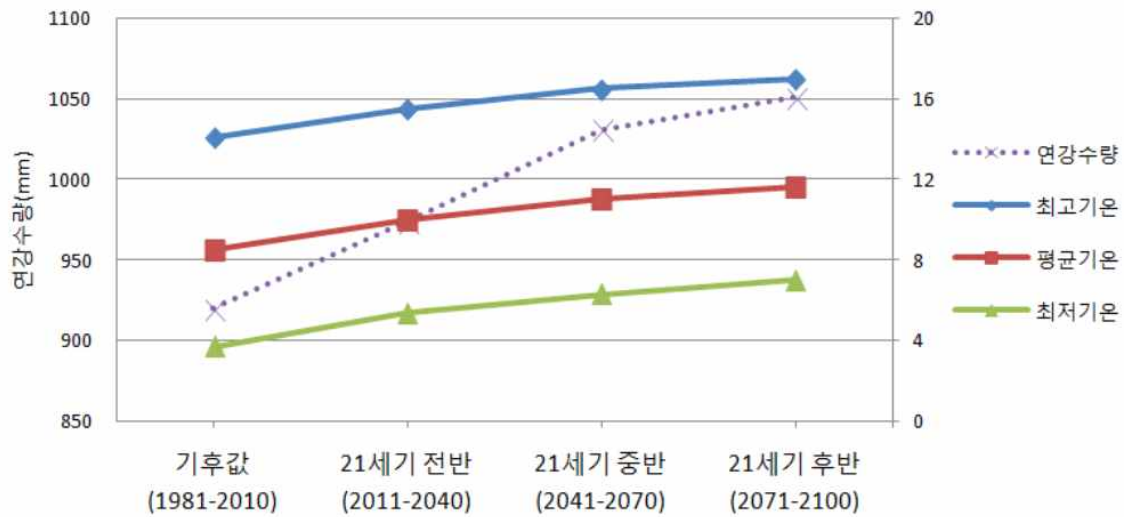


그림 8. 21세기 북한의 기온과 강수량 전망

자료: 기상청(2012)으로부터 재구성, 명수정 외(2013).

- 이상에서 살펴본 바와 같이 기후변화로 인해 북한의 기후 패턴 변화가 발생하고 있다. 북한의 기후변화 관련 피해에 대한 북한이탈주민 면담(명수정 외, 2013)에 의하면 북한에서는 강우시 산사태 발생 및 토사 유출, 범람, 그리고 수인성 전염병 발생 등을 예로 들며 관련 피해가 상당하다고 보고하고 있어 기후변화에 미리 대응하지 않으면 앞으로 관련 피해가 상당히 커질 수 있음을 알 수 있다.
- DPRK(2012)에 의하면 21세기 말경 북한의 수자원은 1971~2000년 평균과 동일하거나 7.9% 감소할 것으로 예상되는데, 강수량의 연간 변화 추이와 지역 간 수자원 차이가 앞으로 점차 확대될 것으로 전망되어 무엇보다 물 관리와 자연재해 대응이 시급한 것으로 보인다.
- 특히 기후변화에 따라 강수량의 경우 총량은 증가할 것으로 전망되나 강우강도 또한 증가하여 홍수와 가뭄이 빈번한 재해성 기후로의 전환이 우려된다. 북한은 1990년대 이후 극심한 가뭄과 홍수로 인해 거의 매년 자연재해로 인한 피해가 보고되어 왔다. 이는 표토 유실과 농경지 훼손 및 수질 악화와 같은 환경문제와 수인성 전염병 등으로 이어져 주민들에게 피해가 나타나고 있다. 이에 국제사회에서는 그간 지속적으로 북한의 자연재해 피해 발생에 대응하여 긴급 지원을 해 왔다.

- 따라서 앞으로의 기후변화 전망에 비추어 자연재해에 대한 사전 대비를 해나갈 필요가 있다. 기후변화는 극한 기상현상과 더불어 생태계 변화, 산림병해충 발생, 농업 생산성 변화 및 보건에의 영향 등 거의 모든 분야에 영향을 미치고 있다. 따라서 사회 전반에 걸쳐 기후변화에 대한 대응역량을 강화하고 관련 인프라를 구축하여 기후변화에 적응해나갈 필요가 있다.
- 기후변화는 인류의 생존을 위한 기본 조건인 먹을거리의 안정적 수급을 위협하는 요인이 되고 있다. 그 영향은 ①기후변화로 인하여 농지가 유실되고 물이 부족하게 되는 등 농업 기반이 약화되고, ②주산지가 북상하는 등 재배적지가 변화하고 있으며, ③새로운 기후에서 새로운 병해충과 잡초가 등장하여 농작물 피해가 나타나고 있으며, ④농산물의 수량과 품질 유지가 문제로 나타나고 있다.
- 이처럼 기후변화에 따라 나타나는 변화가 농업에 미치는 악영향을 극복하기 위해서 ①세계 각국은 기후변화관리 시스템 구축에 주력하고 있으며, ②탄소 배출을 억제하고 탄소 흡수를 위한 정책적 대응을 수립하여 대응하고, ③기후변화 속 안정적 생산 확보를 위한 기술적 대응 기술 개발이 남북한 함께 이루어져야 농산물 생산을 안정화 시킬 수 있을 것이다.

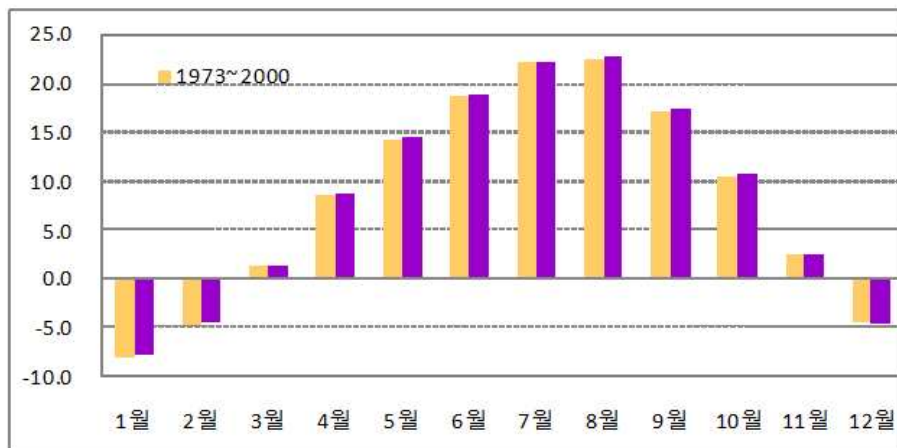


그림 9. 북한 월별 평균기온 비교(°C)

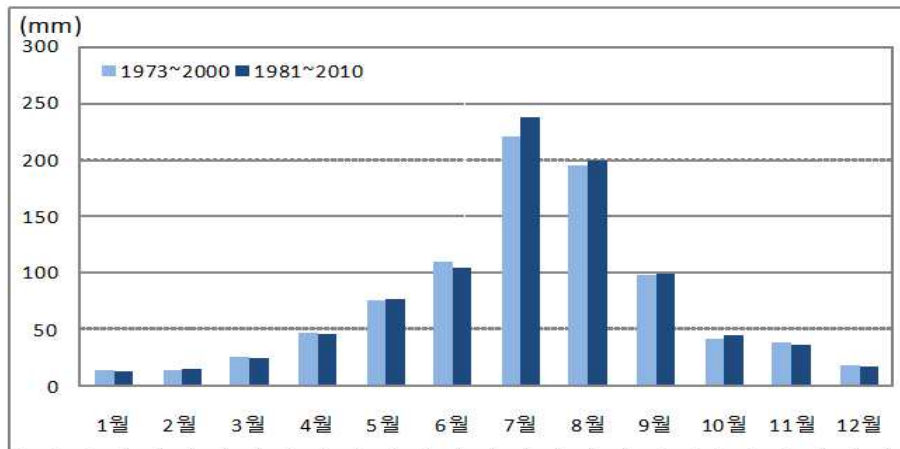


그림 10. 북한 월별 강수량 비교(mm)

2. 생태지도와 농업지대 구분

가. 북한 농업생태 지도

- ☐ 북한의 농업지대는 1960년대에 행정구역과 지형을 토대로 하고 여기에 농작물, 축산, 과수, 잠업 등 4개 부문의 농업생산배치 유형을 반영하여 7개 농업지대, 26개 농업지구로 설정하였다. 이후 1980년대 와서 이를 수정 보완하여 7개 농업지대로 나누었다.
- ☐ 현재 통용하고 있는 북한의 농업지대는 그림 11에서와 같이 서해안 수양산이북지대, 서해안수양산이남지대, 북부내륙지대, 중부산간지대, 동해안북부냉해지대, 동해안 남부지대, 북부고산지대로 나누어져 있다.
- ☐ 북한의 자료에는 도별 또는 지대별로 경지면적이나 작물의 실제 수확량이 명시되지 않고 전국대비 또는 작물별 총 재배면적 대비로만 제시되어 있기 때문에 내용 파악에 어려운 점이 많다.
- ☐ 북한 북강원도의 농업생태지도는 중부산간지대와 동해안 남부지대로 구분되어 작물재배 작형, 품목의 차이가 뚜렷하게 나타나는 특징을 갖고 있다.



그림 11. 북한 전역을 8개 지역으로 구분한 조선농업생태지역도(이용범, 2010)

- 경작지의 분포를 보면 논은 약 40만ha가 서해안평야지대(수양산 이남과 이북지대)에 집중되어 있고 그 다음으로 동해안남부지대에 약 6.1만ha가 있어 이 2개 농업지대는 논이 많은 미작지대에 속한다.

- 밭은 서해안평야지대와 서부중산간지대(북부내륙지대와 중부산간지대)에 각각 23만ha, 26만ha가 분포되어 있고, 그 외의 농업지대에 각각 5~9만ha가 골고루 배치되어 있다. 북한의 밭 면적 98만ha 중 약63만ha는 옥수수 한 가지 작물이 재배되고 있다. 일평균 기온 10℃ 이상의 적산온도가 북부고산지대를 제외하고는 모든 지대에서 2,700~3,600℃ 범위에 있어 모든 지역에서 옥수수 재배가 가능하며 북부고산지대에서도 일부 기온이 10℃ 이상의 적산온도가 2,000℃ 정도가 넘는 지역에서는 극조생종이 재배되고 있다. 이처럼 옥수수는 북한의 절대적인 식량작물로서 위도와 고도 및 경사에 구애받지 않고 광역적으로 재배하고 있다(윤성탁 등, 2006).

나. 북한 기후지대(농업생태지역) 구분

- 농작물 작황은 기상환경 조건에 따라 결정된다고 해도 과언이 아니다. 또한 기상조건은 인위적으로 개량하기 어려워 주어진 기상조건에 잘 적응하는 우수한 작목 및 품종을 적절하게 배치하여 재배관리를 해줄 때 생산성이 높아진다고 할 수 있다.
- 현재 북한의 식량위기를 극복하기 위해서는 지역별 기후자원을 잘 활용하여 적절한 작목과 품종 배치를 통한 작목별 생산성 증대를 유도하는 것도 중요한 가지 방법이라고 볼 수 있다. 이를 이루어내기 위해서는 북한지역의 농업지대별 작물재배와 기후특성을 분석하는 것이 중요하다. 또한 북한의 기후지대별로 알맞은 작물 배치의 기초자료를 정립하고 지대별 적절한 작목과 품종을 배치하여 기후자원을 최대한 활용함은 물론 품종별 생육한계조건 구명과 생육단계 및 작황예측 모형을 작성하는 것이 안정적인 식량 확보에 중요하다고 할 수 있겠다.
- 북한은 농업지대구분과 함께 27개 기상관측지점을 통하여 농업지대의 기상을 관측해 오고 있다. 북한의 기상과 지형 특성을 바탕으로 조선농업생태지도로 만들었다. 농업생태지도에 따르면 서해안 수양산이북지대, 서해안수양산이남지대, 북부내륙지대, 중부산간지대, 동해안북부냉해지대, 동해안 남부지대, 북부고산지대로 구분하여 농업 전 분야에서 활용해오고 있다.
- 북한의 농업지대는 '80년대는 8개 농업지대(서해안평야지대, 서부중산간지대, 북부산간지대, 중부내륙 산간지대, 북부내륙고산지대, 동북해안북부지대, 동해안중부지대, 동북해안남부지대)와 1개 농업특구로 나누었으나, 2000년 이후에는 7개 농업지대(수양산이북지대, 수양산이남지대, 북부고산지대, 북부내륙지대, 중부산간지대, 동해안북부냉해지대, 동해안남부지대) 53지역으로 구분하고 있다. 박성태 등(2016)이 서술한 자료를 일부 수정하여 다음과 같이 농업지대별 주요 재배 식량작물을 정리하였다.

(1) 수양산 이북지대

: 수양산 이북지대는 서해안 평야지의 북부지역으로 북한의 서해안 북부일대를 포함하고 있다. 이 지대는 해발고도가 낮고 경사가 심하지 않은 지역으로 많은 강과 하천의 하류부에 있어 해성 및 하해혼성충적지로 비교적 비옥하다.

주요 재배 식량작물은 벼, 옥수수이다.

(2) 수양산 이남지대

: 수양산 이남지대는 서해안 평야지의 남부지역으로 북한의 서해안 남부일대를 포함하고 있다. 이 지대는 수양산 북부지대와 같이 해발고도가 낮고 경사가 심하지 않은 지역으로 농경지가 비옥한 평야지대로 북한의 주요 미곡생산 지대이다. 특히 이 지역은 이모작 재배가 가능하여 밀, 보리 같은 맥류를 재배하기도 한다.

(3) 중부산간지대

: 중부산간지대는 서부 중산간지역과 중부내륙산간지역을 나타낸 농업지대로서 서부 중산간지역은 평안북도 중부내륙에서 출발하여 평안남도 중부내륙과 황해북도 지역을 거쳐 강원도 서부내륙을 가로지르는 지역으로 식량작물 중 옥수수를 위주로 하여 논농사가 결합된 전형적인 전작 재배지역이다. 중부내륙 산간지역은 대동강, 임진강, 북한강, 금야강 등의 상류지역을 포함한 내륙 산간지역으로서 비가 많은 지역이다. 주요 식량작물재배는 옥수수가 전체의 50%, 벼 10%, 두류·호밀 등이 재배되는 지역이다. 호밀은 북한 전체 재배면적의 60%에 이르고 있다.

(4) 북부내륙지대

: 북부고산지대는 중부산간지역의 북부에 자리하여 압록강의 중류지역으로부터 청천강, 대동강의 상류지역을 포함한다. 해발이 높고 급경사를 이루고 있으며 전형적인 경사지발농사 지대이다. 발작물로는 옥수수가 대부분을 차지하고 있으며 그 외 벼, 콩, 보리, 메밀 등도 재배되고 있다.

(5) 북부고산지대

: 북부내륙지대는 서쪽 낭림산맥, 동남쪽 부전령산맥, 동쪽 함경산맥, 북쪽은 백두산이 있는 산악지역으로 농경지의 95% 이상이 해발 600m 이상 지역에 분포하고 있다. 이 지대는 감자(서류) 재배면적이 33%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 월드비전과 농진청의 기술지원을 받고 있는 대홍단군에 있는 농업과학원 감자연구소에서 씨감자를 생산하는 지역이기도 하다(이용범 등, 2013). 그리고 춘파 밀·보리(맥류)가 25%, 콩(두류)이 약 3.7% 재배하고 있다. 두만강 상류지구는 해발 1,050m의 무산고원이 전체 면적의 75%를 차지하며 주로 옥수수와 감자, 춘파맥류로 밀·보리가 재배되고 있다. 특히, 백

무고원지구(대흥단, 백암)에는 대흥단군 종합농장이 있으며 춘파 맥류와 감자를 많이 재배하고 있다.

(6) 동해안북부냉해지대

: 동해안북부냉해지대는 동북해안북부지역과 동북해안남부지역을 나타낸 농업지대로 동북해안북부지대는 두만강을 경계로 함경북도의 대부분 지역을 포함하고 있다. 콩, 맥류, 밀 등의 식량작물이 재배되고 있고, 작물 재배분포는 옥수수 50%, 벼 15%, 보리와 두류가 각각 3%이며 감자가 재배되고 있다. 동해안남부지역은 함경북도의 남부 일부와 함경남도 청천강 이북의 대부분 지역이 포함되며 부전령산맥을 주맥으로 하여 대체로 경사가 급하고 해발고가 높은 산 지형이다. 식량작물 재배면적은 옥수수가 40%(전국의 6.1%)로 가장 많고 벼 26%(전국의 4.6%), 두류, 춘파맥류, 감자 등이 재배되고 있다.

(7) 동해안남부지대

□ 동해안 남부지대는 함흥, 홍남 이남으로부터 원산만에 걸쳐 금강산에 이르는 지역으로 넓은 평야지가 있어 논·밭의 비율이 밭작물재배면적보다 더 많은 주요 농업생산지대로서 북한 제2의 농업지대이다. 주요 식량작물재배로는 벼가 45%(전체 면적의 10.4%)로 가장 많고 옥수수, 콩, 고구마(서류)가 재배되고 있다.

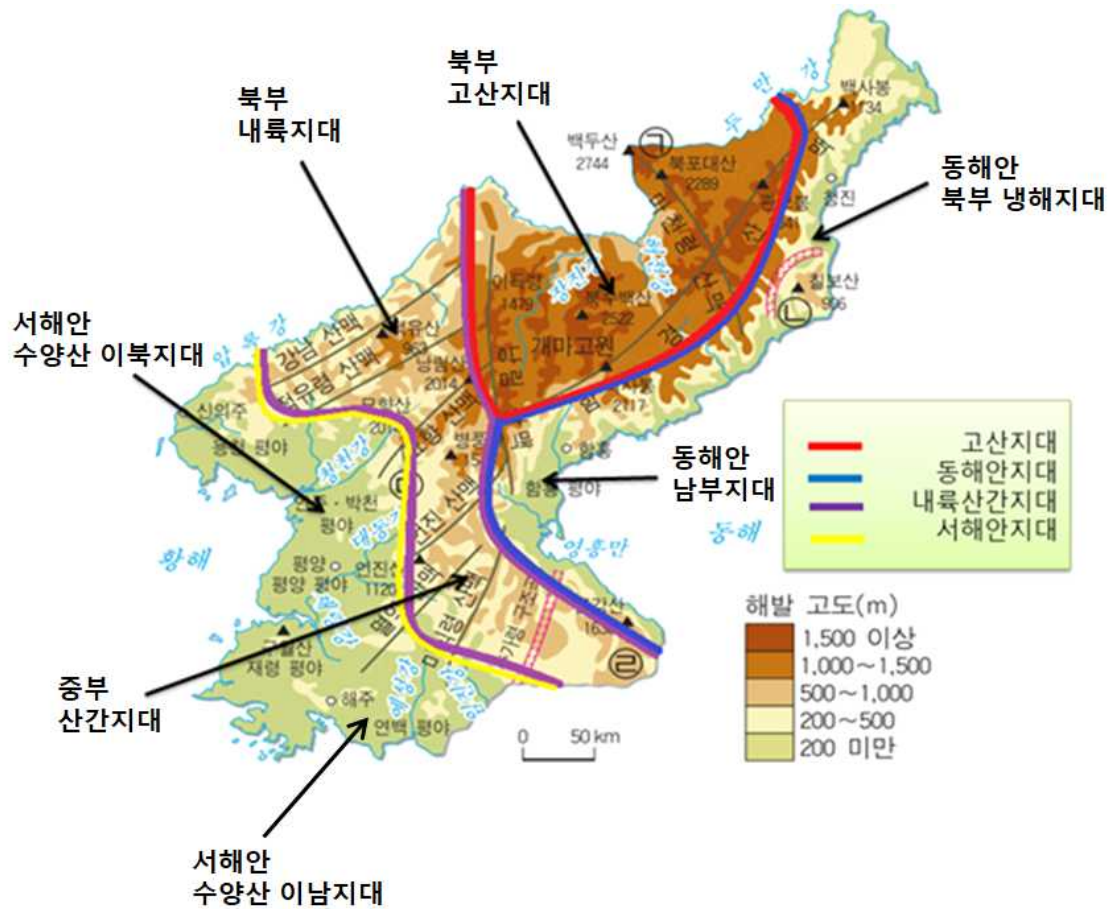


그림 12. 북한의 기상과 지형 등을 고려하여 다시 작성한 농업생태지대구분도(이용범, 2016)

- 농업생태지도는 서해안 수양산이북지대, 서해안 수양산이남지대, 동해안북부 냉해지대, 동해안 남부지대는 해발 100m이하에 위치해 있으며, 북부내륙지대와 중부산간지대는 해발 100~300m에 위치해 있고, 북부고산지대는 700~1,400m로 가장 높은 고원지대로 이루어져 있다.

3. 지대별 농업생산 기반

가. 농경지 현황

- 북한은 전체 면적 12,313.8천ha 중 경지(논·밭)면적이 1,910천ha로 15.5%를 차지하고 있는데, 그 중 논은 588천ha로 전체 경지면적의 약 31%를 차지하고 있다. 남한의 경지면적은 1,961.7천ha로 19.6%를 차지하고 있고, 그 중 논 면적이 960ha로 전체 경지 면적의 57%를 차지하고 있다. 북한의 도별 논 면적은 황해남도, 평안북도가 27.8%, 20.0%를 나타내고 있으며, 다음으로 평안남도가 14.8%로 높은 편이다. 전체의 47.8%의 논이 황해남도, 평안북도에 분포되어 있어 북한의 서남쪽이 주요 곡창지대라 할 수 있다.

표 10. 북한과 남한의 국토이용 현황

구 분	북 한	남 한
논, 밭	1,910.0 (15.5%)	1,961.7 (19.6%)
임야, 기타	10,403.8 (84.5%)	8,041.6 (80.4%)
계	12,313.8 (100%)	10,003.3 (100%)

자료 : 통계청, 『북한의 주요통계지표』, 2011.

- 북한의 곡물 재배면적은 140만ha, 채소재배면적은 30만ha, 과수재배면적은 16만ha이며, 나머지는 뽕나무, 인삼, 담배 등 각종 특용작물재배에 이용된다. 곡물 재배면적은 벼 재배면적 58만ha, 옥수수 재배면적 49만ha, 감자 재배면적 19만ha, 기타 등으로 구성된다. 이러한 작물 재배면적은 시대에 따라 많은 변화를 나타내는데 주로 농업정책과 경제개발계획에 따라 변화가 계속되고 있다.

나. 토양환경 현황

- 농촌진흥청이 보유하고 있는 한국 농업 기본도를 살펴보면 백두대간인 낭림산맥을 따라 남한의 태백산맥에 걸쳐 ‘조립질 화강암’이 가장 넓게 분포하고 있음을 알 수 있다.
- 이 지역의 토양은 대개 사질토양으로 양분보유능이 낮으며 산성이 강하고 유기물이 적으며 유효토심이 얇다. 중국 접경 산림지대와 서해 연안의 평야지대,

황해남도 일원 등에는 ‘중립질 화강암’이 산발적으로 분포하고 있다. 이 지역은 양질~식질계 토양이 분포하고 산성토이고 유기물과 유효인산이 적은 편이며 유효토심은 깊다.

- 황해남북도 일원과 경상남북도 일원에 걸쳐 분포하는 중립질 수성암 지역의 토양은 대개 양질이고 유기물과 규산 함량이 적으며 유효 토심이 얇다. 평안남도 일원 산간지에 분포하는 세립질 석회암 지역은 식질 토양으로 투수성이 불량하고 중성에 가까우며 유기물이 적다. 백두산 인근은 중립질 화산회 토양으로 유기물 함량이 높고 수분 보유능이 높다.
- 한반도는 면적은 작지만 기후의 폭이 크고 지형과 지세가 복잡하여 토양의 종류가 다양한 특징을 가지고 있다(류인수, 2000). 북한 지역은 토양생성 모재인 지질 분포가 좁은 면적이면서도 다양한 것이 특징이다.

(1) 북한의 밭토양 (류인수, 2000)

- 북한의 밭 토양은 6개 토양분류형(유형)으로 나누고 있다. 산간 및 야산 구릉지에 분포하는 담갈색 밭 토양이 북한 총 밭면적의 총 61%로 가장 많고, 충적지 밭 토양이 24%로 이 두 토양이 85%를 차지하고 있다(표 11).
- 가장 광범위하게 분포해 있는 갈색 밭토양은 암갈색 밭토양(5%), 담갈색 밭토양(61%) 및 회색화(갈매화라 함) 갈색 밭 토양의 3개 아형으로 나눈다. 이 중 담갈색 밭 토양은 암갈색 밭토양의 하부에 발달한 담갈색 산림 토양을 개간한 밭 토양으로 중부 산간지대와 중산간 지대의 큰 산 기슭이나 야산 및 구릉지에 광범위하게 분포되어 있다. 주로 옥수수가 재배되며 과수원이나 뽕밭으로도 많이 이용되고 있다. 표토층의 부식함량은 1.5~2.5%로 낮으며 연한 갈색을 띤다(표 11).
- 두 번째로 분포 비율이 높은 충적지 밭 토양은 산간, 중산간 지대의 계곡과 하성 분지 지역 및 평야지의 하천 유역에 발달하여 북한 전역에 분포하며 총 밭 면적의 24%를 차지하고 있다. 재배작물은 지역에 따라 다양하나 관배수조건이 용이하여 채소 재배가 많고 옥수수를 비롯한 곡물 재배가 대부분이며 일부 과수원 및 뽕밭으로도 있다. 충적지 밭토양은 생성모재의 차이에 따라 하성, 하해 혼성, 곡간 충적지 밭 토양 등으로 나누어지나 하성충적 밭 토양

이 대부분이다.

표 11. 북한의 밭 토양 분류와 지대별 분포

지대별	지역	토양유형			
		자연토양	밭토양	분포 비율(%)	
고산지대	산악지대	-고산 습초원 토양 -산악표백화산림토양			
	고원지대	-산악표백화갈색산림토양 -고원 진펄토양	1)표백화갈색 밭토양	4	
			2)화산회밭토양 3)진펄 밭토양	1 극소	
산간지대		-암갈색산림토양	4-1)암갈색 밭토양	5	
중간지대	북부	야산 및 준평원 지역	-담갈색산림토양 -회색화갈색산림토양	4-2)암갈색 밭토양 4-3)회색화 갈색 밭토양	61 극소
		중부	-적갈색산림토양	5)적갈색 밭토양	5
	평야지대	하성평야 및 하성분지지역	-충적지토양 -수택지토양	6)충적지 밭토양	24

자료 : 북한의 토양과 특성(2000), 류인수

표 12. 갈색 밭 토양의 모재별 화학적 특성

모재	토성	양이온치환용량 (cmol ⁺ kg ⁻¹)	반응	유효양분(소, 중, 다)		
				질소	인산	칼륨
화강암 및 화강편마암	사양토	10-18	산성~약산성	중~소	다~중	중~다
결정편암	양토	11-18	산성~중성	중	중~다	다
석회암	식양토	20-25	중성~약산성	중	다	다
현무암	식토~사양토	15-20	산성~약산성	중	소	중~다
비석회 퇴적암	역질사양토~양토	10-27	중성~약산성	중	다~중	다~중

자료 : 북한의 토양과 특성(2000), 류인수

(2) 북한 의 논토양 (류인수, 2000)

- 북한 논토양에서 가장 기본분류인 토양형에서 갈색 논토양은 37%, 충적지 논토양은 55%, 진펄(소택지) 논토양은 2.8%이며, 그 나머지가 간석지 논토양으로 분포되어 있다. 그 다음 실용적 분류라고 할 수 있는 속의 분류에서 보면 갈색 논토양은 모재가 서로 다른 잔적층에 분포되기 때문에 모암명이나 충적층의 이름을 붙여 현무암질 또는 화강암질 갈색 논토양의 식으로 부른다. 따라서 모재에 따라 서로 다른 토성과 특성을 가진 갈색 논토양이 나타나게 된다.
- 충적지 논토양은 물에 의한 운반 퇴적물에 의해서 이루어진 논토양으로 산계곡, 강 유역 및 강 하구 등의 퇴적장소에 따라 각각 곡 간, 하성 및 하해혼성 충적지 논토양의 속명으로 부르고 있다. 이들의 분포비율은 곡간충적지 10%, 하성충적지 25% 및 하해혼성 충적지 논토양 15%로 나타나 있다.

표 13. 논토양 유형별 유기물 함량과 부식산 조성

토양	유기물 함량(%)	후민산/불부산
갈색 논토양	1.5~2.5	0.22~0.67
충적지 논토양	1.5~3.5	0.8~0.42
진펄 논토양	3.0~4.5	0.094
간석지 논토양	1.5~2.0	0.052~0.090

자료 : 조인상과 유인수, 2009(동북아농업연구)에서 재인용(원출처 : 리근행 등 1994, 토양사전 119)

- 논토양의 특징은 여름철 고온기에 토양 심토층에서 토양 환원 작용이 일어나고, 이로 인해 토양반응이 중성으로 되어 인산의 가용화가 촉진되고 관개수에 의해 유효양분이 공급되는 것이다. 북한에서 논토양은 대부분이 서해안 평야 및 중간지대와 동해안 중부지대에 분포하고 있다. 조인상과 유인수(2009)는 그들이 추정하는 지대별 우점 토양과 저위생산지 및 이들에 대한 개량방법을 표 14를 통하여 제시하였다. 토양관리를 위해 우선 토양의 골격이 되는 기반정비와 배수개선, 객토 등의 물리성 개선을 실시하고 그 다음으로 토양의 화학성을 비옥한 수준으로 끌어올리기 위한 석회, 규산, 유기물 등의 시용이 필요하며, 이와 아울러 토양검정에 기초한 적정 비료사용 기술이 확립되어야 한다는 점을 강조하였다

표 14. 북한의 농업지대별 예상되는 저위생산지 농토양의 분포와 개량방법

농업지대	우점토양	저위생산지	개량방법
서해안 평야지대	- 식양질형 - 하해혼성 충적토	- 이탄 집적지 - 황산성(특이산성) 토양 - 염해지 - 홍수피해지	-석회 -암거배수 및 제염 -관개배수 -경지정리 및 객토
서부 중간지대	- 식질형의 석회암, 현무암 홍적토 - 곡간 및 하천변 충적토	- 식질 배수불량 - 사질계 농토양	-배수 -인산, 석회, 유기물 -객토
동해안 중부지대	- 사질형 곡간 및 하성 충적토	- 사력질 농토양	-경지정리, 객토 -유기물, 석회

자료 : 조인상과 유인수, 2009(동북아농업연구)에서 재인용(원출처 : 류인수 등 2009, 북한 농업환경 및 생산자재 실태 파악, 북한의 농업환경과 농축잠산업의 실태 및 생산동향분석 1년차 보고서, 농진청/농업사회발전연구원)

- 농토양 유형별 유기물 함량은 진펄 농토양이 3.0~4.5% 범위로 가장 높고, 다음으로 충적지 토양, 갈색 농토양이고 간석지 토양이 2.0% 이하로 가장 낮은 수준이다.

다. 북한의 농지관개 현황

: 2001년 북한의 논 면적 중 완전 관개율은 56% 나머지 44%(약25만ha)는 관개가 제대로 이루어지지 못하고 있다. 완전 관개가 가능한 밭 면적은 전체의 31%(15.5만ha)수준으로 논에 비해 관개율이 낮다. 참고로, 남한의 완전 관개율은 약 80%를 차지하고 있다.

표 15. 북한의 농지관개 현황

구분	논(벼)		밭	
	면적(만ha)	성(%)	면적(만ha)	구성(%)
완전관개(Fully irrigated)	32	56	15.5	31
부분관개(Partially irrigated)	15	26	11.5	23
무관개(Poorly irrigated)	10.2	18	22.6	46
계	57.2	100	49.6	100

* 자료 : Special Report_FAO/WFP Crop and Food Supply Assessment Mission to the Democratic People's Republic of KOREA(2001.10. 26.)

* 완전관개는 작물 재배시 충분한 물을 공급받는 수준이며 무관개는 천수답을 의미, 부분관개는 완전관개와, 무관개어느 쪽에도 해당되지 않는 농경지를 의미

* 이는 '01년 논 면적 57.2만ha, 옥수수 면적 49.6만ha를 기준으로 한 수치

라. 관개시설 현황(남호성, 2013)

- 북한의 논 면적은 남한의 약 60% 수준인데, 수리시설은 표 16과 같이 남한에 비해 매우 부족한 실정이며, 관개시설은 양수장 비중이 높아 초기 건설비용은 경제적이거나, 유지관리비용이 높은 편이다. 보나 지하수 시설이 상당히 남한에 비해 상당히 낮은 비중을 나타내고 있다.

표 16. 남북한 수리시설 현황 비교

구분	북한		남한	
	시설수(개)	경지면적(ha)	시설수(개)	경지면적(ha)
저수지	1,890	1,910 (논 609)	17,531	1,737 (논 1,010)
양수장	36,400		6,562	
보	5,400		44,253	
지하수 시설	142,000		946,181	

* 자료 : 한국농어촌공사, 『북한의 농업생산기반 및 정책에 관한 연구』, 2000.

* 남한의 시설물 현황은 ‘한국농어촌공사 농촌용수종합정보시스템’ 통계 활용

- 북한의 농업용수시설은 1950~1960년대에 양수장 위주로 건설하였고, 대부분의 양수장은 설비의 노후화와 전력, 에너지 부족 등으로 정상적 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다. 북한이 양수장 시설을 주로 도입한 이유로는 양수장 건설 당시에는 전력사정이 좋았고, 양수장 건설지원을 위한 외부의 지원협력이 많았으며, 저수지보다 공기가 짧고, 저비용이며, 시공측면에서도 당시로는 유리한 조건이었다.
- 수리시설 현황에서도 알 수 있듯이 북한의 농업용수 체계는 상대적으로 양수장에 많이 의존하는 편이다. 양수장 개소수가 남한에 비해 5.54배(36,400개/6,562개)정도 많은 편이다. 또한 논 면적은 남한의 약 60%에 불과하나, 수로 길이가 남한과 비슷하다는 것은 ‘용수체계가 효율적이지 못하다’라는 것을 증명한다.
- 북한의 저수지 숫자는 남한의 약 1/10 수준으로 그 분포밀도가 작고, 대부분 대형 저수지에 의존하므로, 용수로가 과대하게 길어지는 문제점이 있다. 대규모 관개 저수지도 대부분이 자기 유역에 의한 저수형태가 아니고, 타 유역에 의존

하는 저수지로 계획되어 양수장 가동에 문제가 생긴다면 필요저수량을 확보할 수 없다.

- 이처럼 북한의 농업용수체계는 양수장에 의존하고, 그 규모를 함에 따라 기계, 전기, 건축 등 대부분의 설비 규모가 크고, 용수로의 연장이 필요 이상으로 길어지며, 관로에 대한 유지관리 비용이 많이 소요되며, 다단양수장 도입이 불가피 하여 잦은 고장이 발생하고, 고장 시 원활한 용수공급이 곤란한 문제점이 상존함으로 이에 대한 개선 또는 정비가 반드시 필요한 실정이다.
- 한편 1990년대 들어 북한은 새로운 관개수로를 개설하는 사업을 벌였다. 이에 관한 정보와 자료는 북한의 매체를 통해 부분적으로만 알려지고 있다. 이 사업은 에너지가 많이 요구되는 양수식 관개체계를 자연흐름식으로 바꾸기 위한 사업이다. 또 이 사업은 유휴 노동력을 최대한 활용할 수 있다는 측면에서 북한 현실에 적합한 농업기반정비사업으로 평가되고 있다. 대규모 관개수로 개설 사업으로 대표적인 것은 ‘개천-태성호 물길’, ‘백마-철산 물길’, ‘미루벌 물길’이며 구체적인 내용은 표 17에서 보는 바와 같다.
- 북한은 1999-2009년 기간에 대규모 관개수로 사업도 시행하였다. 개천-태성호 구간수로(1999-2002년, 수로 154km, 관개면적99,610ha), 백미-철산구간 수로(2003-2005년, 수로 168.5km, 관개면적 46,750ha), 미루벌 수로(2006-2009년, 수로220km, 관개면적 26,000ha)의 3대 사업이었다. 수혜지역은 평양, 평남의 10여 개 시군, 평북의 100여개 협종농장과 황해북도 35개 협동농장이었다(표 17).
- 농업생산 기반 수리시설은 2016년을 기준으로 저수지 수가 남한에 비해 10.9%에 불과한 반면 남한의 양수장의 개소 수는 북한의 21.6%에 불과하여 남북한의 관개수 방법이 크게 차이가 있음을 나타낸다. 즉 북에서는 아래 유역의 물을 양수기를 이용해 위로 퍼 올리는 방법이 크게 우세하며 한국은 저수된 물의 낙차를 이용, 관개를 하는 것이 지배적인 것이다.

표 17. 북한의 대규모 관개수로(물길공사) 내용(1999~2009)

공사명	개천-태성호 물길	백마-철산 물길	미루별 물길
공사기간	1999.11~2002.10	2003.5~2005.10	2006.3~2009.9
물길길이	154km	168.5km	220km
관개면적	99,610ha	46,750ha	26,000ha
사업비	6,310aks 달러 -북한 : 4,680만 달러 -OPEC차관 : 1,000만 달러 -기타 원조단 지원	4,800만 달러 -OPEC차관 : 1,020만 달러	n.a.
수혜지역	평안남도, 평양시의 10여개 시, 군, 구역	평안북도 피현군, 용천군, 염주군, 동림군, 철산군, 신의주 100여개 협동농장	황해북도 곡산군, 신계군, 수안군의 35개 협동농장
효과	곡물증산 : 8.7만톤 전력절감 : 연 145백만kwh (FAO타당성보고서 기준)	곡물증산 : 10여만 톤 전력절감 : 연 263백만 kwh (북한OPEC 발표자료)	전력절감 : 연 27백kwh (3.23 조선신보)

자료 : 통일부, 주간 북한동향 각호

- 북한의 농지기반 사업은 농지정리와 관개 수리 시설의 정비 사업이었다. 북한은 쌀과 옥수수의 증산을 위하여 1958년 이후 저수지, 수로 양수기 등 관개용 시설투자를 시행하여 146만ha에 달하는 관개시설을 마쳤다고 선전하였다. 그러나 1990년 초반 이후부터는 자연재해와 국제 교역의 악화, 주체농업의 실패 등으로 인한 관개시설의 관리 부족으로 수리면적은 감소한 것으로 판단된다.

마. 단계별 추진 가능 남북협력사업(남호성, 2013)

- 남북간 협력사업은 단계별로 추진 가능한 사업에 대해 계획을 세우고 상황에 대처하는 것이 필요하다. 즉, 남북관계 경색시에는 인도적 물자지원과 기술지원 등에 국한되고, 남북관계가 개선되어 접근이 허용될 때에는 각종 시범사업, 자원조사 실시가 가능하고 남북관계가 안정될 때는 수익창출 사업과 시범사업 규모 및 범위의 확대 추진이 가능하다.
- 특히, 남북간 농업기반 분야 협력사업은 한국농어촌공사가 계획 수립, 시행 및 관리를 하도록 하고, 관련 정부 부처, 농촌진흥청, 산림청, 지자체 등 관련단체, 민간단체, 학계/연구기관(한국개발연구원, 한국농촌경제연구원 등)과 협조하여

추진하는 것이 바람직하다.

표 18. 단계별·농업생산기반분야 추진 가능사업

남북관계	경색	개선 초기	안정화
사업형태	-지원	- 지원 - 시범사업 - 수익창출사업	- 지원 및 시범사업 확대 - 자원조사 - 수익창출사업 확대
농업생산기반시설	- 재해 피해 농경지 및 관개시설 복구	- 노후 관개시설 개보수 및 신규 건설 - 지하수개발 - 용·배수개선 - 간척지 복구 등	- 전 지역 농업자원조사 - 중·대규모 농업생산기반 조성 - 대규모 농업·농촌종합개발

4. 지대별 주요작물 재배현황

가. 기후 지대별 주요 작물 재배현황

(1) 북한 농업지대별 경지분포

- 북한의 경지면적을 농업생태지도에 따라 보면, 논 면적은 서해안 수양산 이남과 이북지대에 487.4천ha로 전체 논 면적의 약 75%가 서해안 평야지대에 분포하고 있다. 나머지 논은 동해안 남부지역과 동해안북부냉해지대에 106.3ha로 약 18%를 차지하고 있다.
- 밭 면적 역시 서해안 수양산 이남과 이북지대에 474.9ha로 전체 약 50%를 점하고 있으며, 동해안북부냉해지대와 동해안남부지대에 201.3ha, 중북부산간지대에 161.4ha, 북부고산지대에 85.5ha가 분포하고 있다. 결국 경작지는 대부분 서해안과 동해안 지역에 대부분이 분포하고 있다는 것을 볼 수 있다. 과수원면적도 서해안 수양산 이남과 이북지대에 약 60%, 동해안지역에 약 30%가 분포하고 있다.
- 식량작물의 재배면적은 약 200만ha 수준이며, 2019년 전체 생산량은 742만 톤으로 나타났다. 주요 작물 중 벼 생산성이 1999년 4,039kg/ha에 비해서

2009년 4,105kg/ha, 2019년 6,018kg/ha로 증가하여 왔고, 옥수수도 1999년에 2,147kg/ha에 비해, 2009년 3,389kg/ha, 2019년 4,634kg/ha로 증가되었다(표 19). 그 결과 북한의 식량문제는 어느 정도 급한 불은 끈 것으로 판단된다.

표 19. 북한 연도별 식량작물의 재배면적, 생산량 및 생산성 변화

식량작물	생산량(톤)			재배면적(ha)			생산성(hg/ha)			한국 대비 생산성(%)
	1999	2009	2019	1999	2009	2019	1999	2009	2019	2019
1 보리	55,000	63,000	19,401	41,000	29,600	17,720	13,415	21,284	10,949	35
2 콩류	285,000	335,000	327,756	326,124	375,000	371,566	8,739	8,933	8,821	77.2
3 옥수수	1,235,000	1,705,000	2,566,571	575,000	503,000	553,820	21,478	33,897	46,343	91.5
4 수수	35,000	62,000	73,045	37,000	63,000	67,788	9,459	9,841	10,776	107.8
5 감자	1,473,000	1,560,000	684,587	187,000	133,000	147,129	78,770	117,293	46,530	16.2
6 벼	2,343,000	2,336,000	2,803,713	580,000	569,000	465,839	40,397	41,054	60,186	87.6
7 호밀	60,000	60,136	60,365	50,000	49,408	49,152	12,000	12,177	12,281	61.4
8 수수	9,000	28,000	36,971	6,000	20,000	29,928	15,000	14,000	12,353	70
9 대두	340,000	350,000	263,920	300,000	300,000	154,869	11,333	11,667	17,041	94.7
10 고구마	490,000	390,000	561,796	36,500	29,000	41,148	134,247	134,483	136,531	96.1
11 밀	97,000	169,000	26,977	48,000	74,700	22,171	20,208	22,624	12,168	32.4
계	6,422,000	7,058,163	7,425,102	2,186,624	2,145,708	1,921,130	365,046	427,253	373,979	70.0

자료 : FAOSTAT, 2021

(2) 북한 농업지대별 작물재배 현황

□ 북한은 농업지대를 크게 벼 재배지대와 밭 재배지대로 구분하고 있는데, 서해안 평야지대와 동해안 일부지역이 주로 벼를 재배하고, 밭은 평야지대에서부터 산간지대까지 전국에 골고루 분포하고 있다. 농업지대별 주요 재배작물은 표 20과 같다.

□ 서해안 수양산 이남과 이북지대는 황해남북도와 평안남북도가 대부분으로 이 지역은 주로 벼를 재배하고 부수적으로 전작물로 옥수수, 맥류, 두류, 잡곡, 고구마, 남새, 과수 등이 재배되고, 동해안 남부지대에서도 벼를 중심으로

전작으로 옥수수, 감자, 잡곡, 남새, 과수 등이 재배되고 있다.

- 북중부 산간지대에서는 옥수수를 비롯하여 잡곡, 감자, 맥류, 두류 등이 재배된다. 동해안북부냉해지대에서는 옥수수를 중심으로 맥류, 두류, 감자, 벼, 과수 등을 재배하고 있다. 북부고산지대는 양강도와 자강도를 중심으로 700m이상 1,400m의 고원지대의 농업은 주로 고랭지 농업이라 할 수 있는데, 이 지역 재배작물은 춘파 맥류, 감자를 중심으로 고사리를 비롯한 산나물로 고비, 청취, 곰취, 참취, 산파, 산마늘 등이 채취된다. 그 외에도 약용식물, 호프, 갓과 홍당무의 주요 재배지역이다. 과수로는 들쭉, 머루, 다래, 돌배가 있으며, 약용식물로 삼지구엽초, 황기, 당귀 등이 유명하다. 그 외 잡곡으로 조, 수수, 기장, 메밀, 피와 같은 작물이 재배되고 있으며, 앞으로 고랭지채소가 각광을 받을 수 있을 것이다(표 21).

표 20. 북한의 농업지대구분과 지대별 주요 재배작물 종류

농업지대 구분	주요 재배작물	비고
1.서해안 수양산이남지대	벼, 옥수수, 서류, 맥류, 두류, 남새, 과수 등	쌀 생산지대 인삼
2.서해안 수양산이북지대	벼, 옥수수, 서류, 맥류, 두류, 잡곡, 남새, 과수 등	쌀 생산지대 과수
3.동해안남부지대	벼, 옥수수, 서류, 두류, 맥류, 잡곡, 남새, 과수 등	원산 배 북청 사과
4.동해안북부냉해지대	옥수수, 벼, 감자, 두류, 맥류, 잡곡, 남새, 과수, 버섯 등	냉해상습지대 송이버섯
5.북부내륙지대	옥수수, 벼, 감자, 맥류, 두류, 잡곡, 남새, 과수 산채, 약초 등	고랭지 농업지대 약초, 산채, 쑥갓
6.중부산간지대	옥수수, 감자, 호밀, 두류, 남새, 잡곡, 과수, 벼 산채, 약초 등	준고랭지 농업지대 약초, 잡곡
7.북부내륙고산지대	맥류, 감자, 산채, 잡곡, 약초 남새 등	고원지대 농업 감자, 갯
8.평양주변지구	벼, 옥수수, 서류, 두류, 남새, 과수 등	근교원예

자료 : 지역특산음식(조선료리협회, 2017) 등을 참고하여 재작성

표 21. 북한 지역별 작물, 채소, 과수재배 현황

	작물	채소	과수
평안남도	- 벼, 옥수수, 콩, 감자	- 배추, 무, 양배추, 시금치, - 가지, 오이, 고추, 참외, 토마토 - 마늘, 들깨, 파, 미나리 등	사과, 배, 복숭아, 자두, 살구, 포도, 대추, 앵두
평안북도	- 벼, 옥수수, 감자, 고구마	- 배추, 시금치, 양배추 - 오이, 가지, 호박, 수박, 참외, 토마토 - 고추, 파, 마늘	배, 사과, 복숭아, 자두, 포도, 수박, 참외, 토마토, 딸기
자강도	- 옥수수, 벼, 감자, 콩, 줄당콩, 밀, 보리, 수수, 기장, 메밀, 팥,	- 쑥갓, 배추, 양배추, 시금치, 상추 - 오이, 가지, 토마토 - 고추, 파	-
황해남도	※ 대표적 곡창지대 - 벼, 옥수수, 콩, - 고구마, 밀, 보리	- 배추, 무, 양배추, 시금치, - 오이, 호박, 가지, 고추 - 마늘, 파, 미나리, 생강	사과, 배, 복숭아, 감, 귤, 포도, 자두, 살구, 딸기
황해북도	- 벼, 옥수수, 수수, - 밀, 보리, 콩	- 시금치, 양배추, 배추, 무 - 오이, 호박, 가지 - 고추, 마늘, 파	사과, 배, 복숭아, 포도, 대추, 자두, 호두, 감
강원도	- 벼, 옥수수, 호밀, - 보리, 밀, 감자, 고구마	- 시금치, 양배추, 배추, 무 - 오이, 토마토, 고추	배, 사과, 감, 복숭아, 살구
함경남도	- 벼, 옥수수, 감자, - 콩, 밀, 보리, 수수, 조, 메밀	- 배추, 무, 시금치, 양배추, - 오이, 가지, 호박, 토마토, 고추 - 마늘, 파 - 수박	- 북한 주 과일산지 - 사과, 배, 복숭아, 감 포도, 살구, 자두
함경북도	- 옥수수, 벼, 콩, - 감자, 기장	- 배추, 무, 시금치, 양배추 - 오이, 가지, 고추, 호박, - 파, 마늘, 양파	배, 백살구, 사과, 복숭아, 자두, 앵두, 감
양강도	- 감자, 밀, 보리, 콩 - 조, 수수, 기장, 메밀, 귀밀, 피 - 보라콩, 당콩, 줄당콩	- 배추, 무, 양배추, 쑥갓, 시금치 - 파, 양파, 쪽파, 마늘, 홍당무, - 고추, 호박, 오이, 가지, 토마토, - 미나리, 갓 - 참외, 수박	-

자료 : 지역특산음식(조선료리협회, 2017) 등을 참고하여 재작성

표 22. 북한 지역별 특용작물 재배 현황

	특용작물
평안남도	- 잣, 분지, 족제비싸리, 생강나무, 개암, 가래 - 밤, 돌배, 산살구, 나무, 찔광이
평안북도	- 밤, 도토리, 다래, 돌배, 머루 - 고사리, 참나물, 두릅 - 버섯류 : 송이, 싸리, 참나무, 개암나무 - 오미자, 삼지구엽초, 시호, 삼주, 더덕, 천남성, 산사자, 족두리풀, 부채마
자강도	- 머루, 다래, 돌배, 도토리, 오미자, 만삼, 산삼, 승마, 황기, 당귀 - 고사리, 고비, 참나물, 두릅, 병풍, 버섯
황해남도	- 기름원료식물(30여종) - 산열매식물(20여종) - 산나물(100여종) - 참깨, 들깨, 역삼, 유채, 박하 등
황해북도	- 잣, 호두, 가래, 분지, 생강, 개암 - 고사리, 고비, 두릅, 참나물 - 산삼, 만삼, 삼주, 천남성, 삼지구엽초 - 도토리, 머루, 다래, 돌배
강원도	- 잣, 호두, 가래, 기름밤, 분지 - 밤, 도토리, 머루, 다래, 돌배 - 고사리, 고비, 차나물, 두릅 - 산삼, 만삼, 삼주, 독활, 족두리풀, 당귀, 오미자, 만삼, 왕대황
함경남도	- 잣, 호두, 가래, 생강, 초피 - 밤, 머루, 다래 - 고사리, 도라지, 더덕, 두릅 - 만삼, 당귀, 오미자, 삼주, 족두리풀, 삼지구엽초
함경북도	- 머루, 다래, 돌배 - 왕대황, 황기, 오미자 - 고사리, 송이버섯
양강도	- 특산물 : 호프 - 들쭉, 머루, 다래, 돌배, 고사리, 산파, 산마늘 - 단너삼, 당귀, 월굴, 삼지구엽초, 만병초, 백리향, 지유, 승마, 손바닥란

자료 : 지역특산음식(조선료리협회, 2017) 등을 참고하여 재작성

(3) 북한 농업지대별 특화 혹은 대체 가능 작물현황

- 북한은 남한에 비해 산지가 많아 준고랭지, 고랭지, 고원지대 등으로 구분되는 지역이 있어 기상 혹은 지형적으로 특화시킬 수 있는 특성을 갖고 있다.
- 서해안과 동해안 남부지대는 우리와 기상적 차이만 있지 재배작물에서 차이를 보이지 않아 특화 혹은 대체 작물에서 차이가 많지 않다. 그러나 이들 지역은 오래전부터 재배하여 특화되어 있는 작물이 다양하게 존재하고 있다. 서해안지대에서 황해남도의 과일군을 비롯한 평안남북도의 과수 특산지가 많은 것이 특징이다. 점차 온난화에 따른 기온상승은 한국에서 과수재배 주산지가 계속 북상된다는 것을 고려하면 장기적으로 이들 지역을 통일 이후 과수 주산지로 키워 통일한국의 과수를 책임지게 해야 되지 않을까 생각한다. 또한 황해남도의 일부 지역의 온천의 수온이 80~90℃ 수준으로 고온이어서 온실난방에 적합한 수준이므로 이들 지역의 지하수를 활용한 연중 하우스재배에 활용할 수 있어 과채류재배에 활용할 수 있어 내수나 수출단지로 키워 나갈 수 있을 것이므로 이에 대한 적극적인 활용에 대한 연구도 필요하다.
- 중부산간지대와 북부내륙지대는 주로 밭작물 중심으로 옥수수를 비롯한 잡곡재배가 많고, 준고랭지에서 고랭지까지 존재하므로 이들 지역 특성을 활용한 남새와 약초재배를 특성화한다면 함께 상생할 수 있는 대표적인 지역이 될 수 있을 것이다. 아직까지 우리는 대부분의 약초를 중국으로부터 수입을 하고 있는 상황인데, 이러한 상황에서 벗어나 자체 수급이 가능하지 않을까 생각한다. 또한 이들 지역과 고원지대를 연결한 고랭지채소를 생산하여 여름철 채소 수급을 안정화시키고 수출가공에 활용할 수 있을 것이다.
- 동해안남부지대와 동해안북부냉해지대는 해양성기후 특성상 온난하여 원산지 역 배와 북청사과는 오래전부터 유명한 과수재배산지로 알려져 왔다. 또한 원산의 따뜻한 기상을 이용한 하우스재배가 이루어져 왔다. 이처럼 이들 지역의 기상과 지형을 활용한 과수재배단지와 온실단지를 조성하여 생산된 농산물의 항구를 활용한 수출에 적합할 것이다.

표 23. 북한 농업생태지역별 작물과 채소재배현황과 대체 가능 채소종류

농업생태구분 (평균해발고도)	작물현황	채소재배 현황	대체가능 작물
서해안지대 (200m미만)	벼, 옥수수 서류, 두류	봄:감자, 시금치, 마늘, 양파, 상추, 쪽갓 여름:토마토, 오이, 고추, 가지 가을:배추, 양배추, 무, 갓, 파, 순무	-딸기, 참외, 수박 같은 과채류 -조미채소, 양채류, 특작
동해안 남부지대 (200m미만)	벼, 옥수수 서류, 두류	봄:감자, 시금치, 마늘, 양파, 상추, 쪽갓 여름: 토마토, 오이, 고추, 가지 가을: 배추, 양배추, 무, 갓, 파, 순무	-딸기, 참외, 수박 같은 과채류 -조미채소, 양채류, 특작
동해안북부 냉해지대 (200m미만)	옥수수, 벼 감자, 두류 특작	봄: 감자, 시금치, 쪽갓, 취나물 여름: 오이, 고추, 상추, 가지 가을: 배추, 양배추, 무, 갓, 파	-딸기, 토마토, 오이 -산채류, 약초 -양채류, 조미채소, 특작
중부산간지대 (200-500m)	옥수수, 벼, 감자, 두류 특용작물	봄:감자, 시금치, 취나물, 고사리 여름:오이, 고추, 양배추. 가을:더덕, 도라지, 파	-특작, 산채류(취나물 등) -고랭지채소(엽근채류) -양채류(결구상추 등)
북부내륙지대 (500-1000m)	옥수수, 감 자, 두류	봄:감자, 취나물, 고사리 여름:감자, 양배추, 상추 가을:더덕, 도라지	-산채류(취나물 등), 약초 -고랭지채소(엽근채류) -양채류(결구상추 등)
북부고산지대 (1000m 이상)	감자, 맥류	봄:감자, 취나물, 고사리 여름:감자, 양배추 가을:더덕, 도라지	-산채류(취나물 등), 약초 -고원지대채소(엽근채류) -양채류(결구상추 등)

*호냉성채소: 배추, 무, 양배추, 갓, 시금치, 양파, 파, 마늘, 감자, 당근 결구상추, 브로콜리, 딸기, 셀러리 등

*호온성채소: 오이, 고추, 수박, 참외, 토마토, 가지

□ 북부내륙고원지대는 국내에서 제일 높은 고원지대로 유명한 개마고원과 백무고원으로 이루어져 있다. 평균해발높이는 1,336m로서 대표적인 대륙성기후로 계절별 기온차가 가장심하다. 고원지대 기상특성을 이용하면 여름철 고랭지채소재배, 약초재배, 산채류재배, 약초재배, 마늘여름재배 등과 같은 작물재배를 활용하면 교역형 교류협력에 활용할 수 있을 것이다. 그러나 이들 지역의 문제점은 교통문제(도로, 철로, 항공)가 해결되어야 가능할 것이다.

나. 기후지대별 특화작물 발굴

: 남북간의 정부, 민간단체, 기업체에서 북한과 농업분야 협력을 원만히 진행하기 위해서는 북한의 기상환경과 지형적 특성을 파악하여 여기에 맞는 작물, 작부체계 등을 제공할 수 있는 자료가 절실히 필요하다. 여기에 북한 농업과학원(현재 농업연구원)에서 북한의 여러 환경조건을 고려하여 자체적

으로 기후지대를 중심으로 농업지대구분으로 구분하고 작물과 작형을 결정하여 왔다. 이들 자료와 현재 북한에서 재배하고 있는 품목, 그리고 앞으로 북한의 경제성장에 따라 요구도가 높아질 것으로 예측되는 품목에 대해서 정리하여 보았다(표 24).

표 24. 북한 농업생태지역별로 기존 재배작물에서 특화 혹은 대체가능 작물 종류

농업생태구분 (평균해발고도)	작물	채소	과수	기타
서해안지대 (200m미만)	-벼, 옥수수, 고구마, 대두 -특용작물	-딸기, 참외, 수박, 토마토, 오이, 양파 -양채류	사과, 배, 복숭아, 포도, 감, 자두, 살 구, 밤	인삼
동해안 남부지대 (200m미만)	-벼, 고구마, 대두	-딸기, 참외, 수박, 토마토, 오이 -양채류	배, 사과, 자두, 살 구, 복숭아, 감, 잣 밤, 호두	과채류 시설재배 배, 사과 등 과수 류
동해안북부 냉해지대 (200m미만)	-옥수수, 감자,	-배추, 무, 춘파 마늘	사과, 배, 백살구, 자두, 잣	송이버섯
중부산간지대 (200-500m)	-옥수수, 대두 -특용작물(참깨, 들 깨, 팥, 대두 등)	준고랭지채소 양채류 산채류	사과, 배, 호두	약용식물 버섯
북부내륙지대 (500-1000m)	-감자 -특용작물	고랭지채소 양채류 산채류	머루, 다래	약용식물
북부고산지대 (1000m 이상)	-감자	고랭지채소 양채류 산채류	들쪽	약용식물 호프

다. 대체 가능 작물 종류의 기술 수준

□ 북한의 지대별 채소 작물의 생산 현황은 남한에서 조사 보고된 바는 없지만 이용범(2018)의 보고에 따라 채소 재배단지를 분류하여 대략적인 재배 채소 작물을 분류해보면 다음 표 25와 같다고 본다.

□ 서해안지대와 동해안 남부지대에서는 봄재배로 감자와 양배추, 가을재배로 배

추, 무 등 김장채소 재배가 주로 이루어지고 있다. 그리고 고추, 오이, 토마토, 마늘, 파 등이 재배가 된다.

- 중부산간지대는 주로 감자 등이 여름철에 재배되며 일부 김치재료로 양배추 등이 재배된다. 그러나 철원과 접경지대로 고랭지 무, 배추, 고랭지 양채류를 재배하여 원산이나 마식령 관광지역에서 소비하면 되리라 본다.
- 북한은 채소의 다양화와 특화에 목표를 두고 산간지대를 중심으로 발미나리, 머위, 향미나리(셀러리) 등 지역특산물, 약용식물로는 땅두릅, 비비추, 삼주, 더덕을 그리고 산채로서는 취나물, 참나물, 두릅, 고사리 등을 새로운 작목으로 재배를 독려해왔다.
- 서해안지대는 평양, 개성, 해주 등 큰 도시가 교통은 나쁘나 접근성이 용이하여 다양한 중국채소류인 청경채, 고수 등의 재배와 상추, 쪽갓 등의 기존 엽채류의 재배가 시설을 이용하여 주년 재배가 이루어져야한다고 본다.
- 동해안 남부지역은 원산이 중심이 되고 금강산 관광이 시작되면 남한 사람들이 즐기는 채소류로 연중노지와 하우스 채소재배가 가능하도록 하고, 지역적인 특산물로 발미나리, 향미나리(셀러리), 참나물, 도라지, 머위 등의 재배가 필요하다고 본다.
- 동해안 북부 냉해지대, 중부 산간지대, 북부 고산지대는 감자와 양배추 등 채소 이외에 산채류를 주로 재배하는 것이 좋다고 본다. 해당 지역의 기상특성을 이용하여 여름철 시기별 생산이 가능한 고랭지채소와 양채류의 재배를 적극 권장할 만하다. 이 지대는 교통이 불편하여 건조 산채를 만들어서 남한으로 수출하는 재배법을 확립하는 것이 좋다고 본다. 교통문제가 풀리면 신선한 고랭지 채소와 양채류를 생산하여 공급할 수 있을 것이다.
- 일반적으로 북한의 과채류재배는 다소 기술이 떨어지나 엽채류, 약용작물, 산채류는 어느 정도 기술적인 점이 해결되어서 많이 생산 이용되고 가공도 되고 있어서 북남간의 신선채소, 건조채소, 가공품(김치 등)의 수출입에 좋은 품목으로 생각된다.
- 북한 주요 재배작물에 있어서 기술 수준의 분석을 이용범(2014)에 의하면 북한의 신품종, 육묘, 재배관리, 병해충방제, 저장의 기술 수준은 남한에 비하여

벼는 58%, 옥수수는 64%, 감자는 54%, 채소는 42% 수준인 것을 알 수가 있었다. 다만 벼와 옥수수의 육종 기술은 75, 80%으로 상당하나 채소는 40%로 미흡한 것으로 나타났다. 특히 채소의 육묘와 저장기술은 35%로 모든 조사 항목 중에 가장 낮게 나타나서 이 부분의 공동연구나 기술협력이 아주 중요한 것으로 나타났다.

표 25. 북한 농업생태지역에 따른 주요재배 채소종류와 대체 가능 채소종류

농업생태구분 (평균해발고도)	채소작물군	채소재배현황	대체 가능 채소종류
서해안지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄: 감자, 양배추, 시금치, 마늘, 마늘 여름: 토마토, 오이, 고추, 가지 가을: 배추, 무, 갓, 파	딸기, 토마토, 참외, 수박, 양채류(멸치, 터널, 하우스재배), 양파
동해안 남부지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄: 감자, 양배추, 시금치, 마늘, 파, 여름: 토마토, 오이, 고추, 가지 가을: 배추, 무, 갓, 파	딸기, 토마토, 참외, 수박, 양채류(멸치, 터널, 하우스재배)
동해안북부 냉해지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄: 감자, 양배추, 시금치, 쪽갓, 취나물 여름: 오이, 고추, 상추, 가지 가을: 배추, 양배추, 무, 갓, 파	양채류, 노지 딸기, 참외, 수박, 산채류, 여름마늘, 양파
중부산간지대 (200-500m)	호냉성채소 호온성작물 산채 약용식물	봄: 감자, 양배추, 시금치, 취나물 여름: 오이, 고추, 양배추. 가을: 더덕, 도라지, 파	양채류, 노지 딸기, 참외, 수박, 산채류, 준고랭지채소
북부내륙지대 (500-1000m)	호냉성채소 산채 약용식물	봄: 감자, 양배추, 취나물, 고사리 여름: 배추, 양배추, 상추 고추, 오이, 토마토, 가지	고랭지채소, 산채류, 순무 당근, 양파, 양채류
북부고산지대 (1000m 이상)	호냉성채소 산채 약용식물	봄: 감자, 취나물, 고사리 여름: 감자, 양배추	고랭지채소, 산채류, 순무 당근, 양파, 양채류

*호냉성채소: 배추, 무, 양배추, 갓, 시금치, 양파, 마늘, 감자, 양채류

*호온성채소: 오이, 고추, 수박, 참외, 토마토, 가지

5. 농업기술 수준과 육성방안

가. 벼

- ☐ 북한의 주요 식량작물은 벼, 옥수수, 감자이다. 북한의 평야지대는 대부분 서해안의 강 유역을 따라 발달하여 있어 대부분의 벼농사는 재령, 연백, 평양, 안주, 용천 등의 평야지대가 주산지이고 약 70%이상의 벼가 서해안 평야지에서

생산된다.

- 북한의 주요 식량작물의 품종육성은 주로 북한 농업연구원 직할 연구소인 육종학 연구소, 벼 연구소, 강냉이(옥수수) 연구소, 밭작물 연구소, 식물생리학 연구소, 종자 연구소, 작물재배 연구소, 식물보호학 연구소 등에서 품종의 유전·육종, 생리·생태적 특성, 종자생산, 병해충 저항성 검정 등이 이루어진다.
- 북한의 벼 육종목표는 조숙, 단간, 직립, 다수성으로 벼 수량은 ha당 8~10M/T이다. 생육일수는 130~140일, 간장70~80cm, 포기당 이삭수 12~13개, 이삭당 벼알수 90~100립, 정조천립중 29~30g이다.
- 북한지역 벼 재배 기후 특성상 평균기온이 남한보다 낮고 봄이 늦게 오며 겨울이 빨리 오는 계절적 특성을 고려하여 극조생벼 품종으로 올벼 1호(출수기 7월 9일), 선봉 9호(출수기 7월 10일), 온포(출수기 7월 14일), 길주 1호(출수기 7월 18일)가 육성되어 재배되고 있고, 벼 출수기 전후 저온에 대비하여 내냉성 품종으로 원산 28호, 원산 66호, 원산 67호, 룡성 7호, 함남 10호, 함남 24호와 단위면적당 수량성이 높은 다수성 품종 삼지연 4호(이삭길이 26cm) 미림 67호(이삭길이 24cm), 평양 8호(이삭길이25cm) 등이 육성, 보급되고 있다(박성태, 2016).
- 벼 품종은 남한이 훨씬 다양하여 많을 뿐 아니라 용도와 형질에 있어 우수한 78개의 품종을 보유하고 있는 반면 북한은 다수확위주의 품종으로 개발되어 있다. 파종방법은 남쪽에서 기계이앙을 위한 상자육묘를 하여 어린모 상자를 이앙기에 얹고 작업하는 반면 북한은 냉상 못자리를 이용하여 모 이앙을 하거나 반자동식 이앙기를 이용하고 있다.
- 북한의 재식밀도는 평당 120-125주로 남한의 73-92주보다 35-45 주를 더 많이 심어 밀식재배가 이루어지고 있다. 시비량은 10a당 인산과 칼리는 같은 양의 수준이나 질소의 경우 30kg을 더 많이 주고 있다. 특히 인산과 칼리비료의 사용은 표준량의 1/5이하일 것으로 본다. 사실상 북한의 시비량은 권장양일 뿐 실제의 시비량은 크게 못 미치는 것으로 추정할 수 있다. 북한은 화학비료 이외에도 유기질 비료의 하나인 갈탄(褐炭)이나 이탄(泥炭:토탄)에 암모니아를 섞어 만든 퇴비성 비료로 “흙보산비료”를 생산하여 이용하고 있다.

- 수확은 남쪽이 콤바인을 이용 수확하고 이를 건조장으로 옮겨 말리는 반면 북쪽은 인력으로 베거나 예취기를 이용하여 수확한 벼를 탈곡장으로 탈곡 후 건조한 다음 저장한다.

표 26. 남북한 벼 재배 생산 기술 현황

구분	남한	북한
품종	일반계 양질미 위주 78 품종-용도 및 형질 다양	중간잡종 3, 통일계 7 등 10여품종-수량 위주, 형질 간단
파종(이앙)	어린모 기계이앙, 직파	보온못자리, 성묘 이앙
재식밀도	73~92주/평	120~125주/평(밀식재배)
시비(N-P-K)	110-70-80kg/ha	140-70-80kg/ha
수확관리	생기계화, 콤바인 탈곡	인력이용, 전기탈곡

출처 : 북한의 산업 2015, 산업은행

- 벼 육묘는 벼농사를 시작하는 최초의 과정이며, 건실한 묘의 생산과 적절한 이앙(移秧)은 그해 농사의 승패를 가름하는 가장 중요한 일이다. 남한에서는 이앙기가 보급되지 않았던 1970년대 전반에 주로 손 이앙을 위한 육묘용 못자리가 사용되었으나, 현재는 못자리 육묘는 거의 소멸 되었고 기계이앙을 위한 상자육묘로 바뀌었다. 못자리용 육묘의 경우 묘 생산을 위해서 약 40일간을 집중적인 포장 관리해야하는 단점이 있었으나, 현재는 벼의 육묘기간이 8일 단축된 어린 묘 생산기술을 비롯하여 다양한 육묘기술이 발달되었다. 이러한 육묘시설의 발달로 여러 농가가 함께 육묘를 하는 집단육묘를 하거나 그렇지 않을 경우 상업화된 육묘공장에서 생산한 묘를 구입하여 사용할 수 있게 되었다.
- 그러나 북한의 벼 육묘 방식은 냉상육묘가 주로 이루어지고 있어 효과적인노동력 분배와 작물재배 체계가 이루어지고 있지 않은 실정이다. 벼 생산성 증대를 위한 개발사업은 농업과학원 산하 벼 연구소에서 담당하고 있다. 벼 연구소는 1964년 평양시 용성구역 청계동에 창설되었는데 1970년경 규모가 확대된 벼 육종전문연구소이다. 평양 본소의 인력은 약 250명이며, 그 중 연구 인력은 약 110명이고 산하시험장을 포함한 총 인력은 1,000여 명 정도이다. 평양 본소는 9개과로 구성(포장 60ha)되는데 주요 과명은 일반육종과(내한성, 고수량 품종육성), 교잡육종과(다수확, 내도복성 품종육성), 근연교잡육종과(다수확, 내염성 품종육성), 1대잡종육종과, 내염성 품종육종과(내염성, 고수량 품종육성), 조직배양과(세포 및 약배양 연구),내병성육종과(내도열병 및 내백엽고병 품종육성), 통계유전육종과(유

전력 및 선발효율 연구), 유전자원과(품종수집 및 평가 업무 담당) 등이다. 이외에도 배천(남서부지역/시험포장 50ha), 함주(남동부지역/시험포장 10ha), 영천(북동부지역/시험포장 100ha), 어랑(동부지역/시험포장 10ha), 온천(해안지역/시험포장 10ha), 룡천, 샛별 등지에 산하 지역시험장들을 설치운영하고 있다.

- 북한과 같이 이모작을 많이 해야 하는 조건에서 벼 육묘 및 이앙재배 방법의 개선은 반드시 필요한 상황이다. 또한 재배기간이 70일정도의 극조생종이 있어야 이모작으로 적합할 것이다. 이에 적합한 품종개발과 생산성 및 품질을 갖춘 품종개발은 공동연구로 진행되어야 할 것이다. 이에 농진청 전문가와 함께 북한의 상황을 고려한 200평 규모의 벼 육묘공장을 평양 벼 연구소에 설치하고 어린모 기계이앙의 효과를 검토한 결과 북한은 대단히 높은 관심을 나타냈다. 이에 각도 분원(해주, 정주, 함흥지역)에서 상토개발과 효과성 검증을 비롯한 여러 연구가 이루어지고 있다. 벼 생산과 관련된 양측 학자들이 상호 발표와 논의가 이루어지기 시작한 것은 2005년 제5차 농업과학 심포지엄 때부터이다. 이후 2007년부터는 벼 육묘시설이 설치되고 연구가 이루어지기 시작하였다. 앞으로 벼 유전자원교류를 비롯한 다양한 기술교류가 더 활발하게 이루어져야 할 것이다.
- 2000년대 이후 북한은 양호한 기상 조건, 국제사회의 농업 협력, 자체의 농업 기반 복구 조성 노력(자연호름식 물길 공사, 토지정리사업) 등에 힘입어 450만 톤 이상의 생산량을 회복하였다. 2013-2014년에 500만 톤을 약간 넘는 생산량을 기록하고 2013년 이후 480만 톤 이상의 곡물생산 수준을 유지하고 있다. 2016년도의 식량 부족량이 최근 몇 년 사이 가장 큰 70만 톤 수준이지만, 매년 평균 상업적 도입량 30만 톤과 주민들에 의한 소토지 경작 확대, 시장의 역할을 감안해 볼 때 1990년대의 심각한 기근 상황을 벗어나고 있는 것으로 판단되고 있다.
- 벼 재배에서는 종자처리를 과학화하여 씨뿌리기와 싹틔우기 효율을 높이고 흙보산에 유기질과 인비료를 배합해 고른 벼가 자라도록 초기생육을 돕는다. 아치가 왕성해지고 이삭이 패는 7~8월은 벼 생육에서 뿌리가 급격히 커지고 많은 영양원소가 요구되는 생리적 특성을 고려하여 충분한 미량원소와 식물생장촉진제를 투입하여 벼 생육을 돕게 한다. 이러한 재배방법은 부족한 화학비료를 대신하면서도 종전과 같은 수확을 낼 수 있는 유기농법으로 인식되고 있다.

- 벼생산 분야에서 각 기술 분야별 기술수준은 한국대비해서 평가하면 표 27과 같다. 즉, 신품종개발과 일반재배관리에서 75%, 65%를 각각 나타내고 있다. 반면에 육묘기술, 병해충방제기술, 수확 후 관리기술에서 50% 수준을 벗어나지 못하고 있다. 이러한 상황이 된 것은 육묘용 농자재, 비료, 농약, 비닐, 기타 농자재, 저장시설 등의 부족으로 제때에 필요한 농자재를 공급할 수 있는 생산시설이 없는 경우가 많고, 있다고 하더라도 턱없이 부족하고 외부로부터 수입이나 지원으로 공급하기에도 UN제재와 경제적인 어려움이 존재하기 때문이다. 또한 생산물의 저장 및 탈곡시설의 정비가 뒤따라야 할 것이다.

표 27. 북한 주요작물의 신품종 및 재배기술의 남한에 대한 수준(%): (이, 2014)

기술/작물	벼	옥수수	감자	채소	과수
신품종개발기술	75	80	40	40	40
육묘기술 (씨감자 생산기술)	50	90	75	35	55
재배관리기술	65	70	60	60	65
병해충방제기술	50	40	50	40	50
수확 후 관리기술	50	40	45	35	45
평균	58	64	54	42	51

- 향후 상황이 호전되어 UN제재 등으로 부터 벗어나게 되기 시작하면 현재 북한의 생산성인 5ton/ha(조곡)에서 품종, 종자, 비료를 비롯한 농자재의 적기 투입한다면 기상조건을 고려하여도 전체적으로 우리 벼생산 기술수준의 80%수준 까지 끌어 올릴 수 있는 분야로 평가된다. 그렇게 되면 6ton/ha(조곡) 수준의 생산성을 얻을 수 있을 것이고, 50만ha에서 재배한다고 하면 300만톤 이상의 벼를 생산 가능 할 것이며, 부족한 쌀은 국내에서 공급하고 옥수수를 사료로 받아올 수 있을 것이다. 더불어 북한 환경에 적합한 품종개발과 재배기술 개발을 장기간 함께 공동연구로 풀어가야 할 것이다.

나. 옥수수

- 북한에서 옥수수는 쌀에 버금가는 중요한 식량원이다. 식량작물의 36%를 생산(2015)하며 빵, 국수, 과자 등 다양한 형태의 식품으로 가공되고 있다. 남북한 모두 1970년대 교잡종 육종기술을 받아들여 신품종을 개발하였지만 남북의 옥수수 육종의 목표는 차이가 있다. 한국은 옥수수가 주식이 아니어서 맛있는 옥

수수와 사료용 청예옥수수 개발에 비중이 기울었고 북한의 경우에는 곡물생산을 늘리기 위해 조생종단간 밀식재배를 집중적으로 연구하였다.

- 옥수수 생산과정은 표 28에서 비교 한 것이다. 장려품종의 개발은 북한이 28품종으로 더 많으며 남한은 용도별로 8개 품종을 개발하였다. 파종은 남한이 직파 기계파종을 하는 반면 북한은 주체농법에 따른 영양포트 재배로 이식하는 재배방법을 고집해 왔고 재식밀도에서도 북한은 ha당 80천본-90천 본으로 남한의 55천본 보다 훨씬 많다. 한국이 제초제를 이용 김매기를 하는 하고 기계수확을 하는 반면 북한은 인력작업이 많고 기계수확은 일반화 되어있지 않은 실정이다. 영양단지는 김일성이 창시 했다는 주체농법의 일환이다. 영양물질이 많이 섞인 흙덩어리를 만든 뒤, 여기에 강냉이 씨앗을 심고 어느 정도 자라면 흙덩어리째 밭에 옮겨 심는 것이다. 빨리 고르게 튼튼한 모를 키우고 씨앗을 절약한다는 장점이 있지만, 손이 많이 가는 까닭에 효율성 측면에선 상당히 뒤떨어진 농법이다.

표 28. 남북한 옥수수 재배기술 현황

구분	남한	북한
· 장려품종 · 파종방법 · 재식밀도	· 용도별 8품종 직파재배, 기계파종 · 55천본/ha	· 종실용 위주 28품종 · 영양포트 재배→직파 재배 전환 · 80~90천 본/ha(밀식재배)
· 시비(N-P-K) · 제초, 수 확	180-150-150kg/ha · 제초제사용 및 기계수확	140-140-80kg/ha(재배) · 손작업 60%, 기계제초 30%

출처 : 북한의 산업 2015, 산업은행

- 북한은 노동투입의 다과를 가리지 않고 토지생산성을 높이기 위한 노력에 경주해 왔으며 남한은 고임금과 농촌 노동력의 고령화로 노동력이 부족해 기계화를 도입하지 않을 수 없었다. 토지생산성을 높이기 방안으로 다수성 품종의 육성, 토지이용의 고도화, 관개시설의 투자 등을 들 수 있다. 다락밭의 개발과 옥수수 이식재배는 식량을 늘리기 위한 노력의 일환이지만 손을 들어 줄 만큼 뛰어난 기술도 더구나 찬양을 할 일은 더욱 아니다.
- 강냉이는 초기 종자형성 연구부터 시작하여 앞그루와 뒷그루에서 재배하도록 짧은 생육기일을 보장하는 초 다수확 품종을 육종했다. 모를 옮긴 후 뿌리가 손상되는 현상을 막고 강냉이에 미생물 비료를 적용하는데 성공한 것이다. 또한 콩과 식물의 유전자 특성을 통해 콩과 강냉이의 합리적인 밀식재배를 도입

하였고, 이 과정에 평당 포기 생산량을 높였다. 이러한 성과에 기초해 주요 강냉이재배 농장들이 우량종과 다수확 품종의 종자생산을 자체로 주도하도록 씨앗처리와 종자가공에서 공업화를 추진하도록 하는 실리경영이 요구되고 있다.

□ 옥수수의 생산기술 수준은 품종개량과 육묘기술은 나뉘어 80%이상의 기술수준을 보여주고 있다. 그러나 일반재배관리, 병해충관리와 수확 후 관리기술은 후진국 수준을 벗어나지 못하고 있다. 이 또한 필요한 농자재공급이 절대적으로 부족하고 수확 후 저장시설 노후화와 부족에 따른 상황으로 판단할 수 있을 것이다. 일단 유엔제재가 끝나고 국내외에서 농자재가 공급되기 시작하면 생산성은 한국대배 90%수준으로 회복되어 식량 혹은 사료 원료로 활용될 수 있을 것이다. 이렇게 되면 연간 60만ha에서 300만톤의 생산량을 얻을 수 있을 것이다. 필요에 따라 계약재배를 통해서 교역을 하면 국내에서는 쌀을 보내고, 북한에서 옥수수를 수입하여 사료로 활용할 수 있을 것이다.

□ 정식이 기계화가 가능하다면 어느 정도 가능하겠지만 그렇지 않을 때는 대면적에 모를 길러 정식하여 재배한다는 것은 경제성이 낮고 재배도 어려운 일이다. 이러한 재배방식은 식량으로서 사용하기 위해 집약재배로 생산성을 올릴 목적이려면 가능하겠지만 그렇지 않으면 피해야 할 것으로 본다. 앞으로 북한의 식량문제가 풀리면 옥수수는 일반재배방식으로 기계화하여 생산물의 대부분을 사료로 사용할 수 있는 재배형태로 바뀌어야 할 것이다.

다. 감자

□ 북한에서 감자는 쌀, 옥수수와 함께 3대 식량작물의 하나이다. 고원지대와 발면적이 많은 북한지역의 재배작물로서 병충해 방제나 시비가 제대로 되면 수량성이 높아 식량조달에 크게 기여할 수 있다. 독일이나 북부유럽의 주식인 감자인 것을 감안하면 충분한 것이다. 다만 육류가 결들이지 않으면 단백질 부족의 식품이 되어 가난의 상징적인 대상처럼 보이는 것이다.

□ 아래의 표 29는 남북한의 감자재배 기술을 요약한 것이다. 남한의 감자는 80~90일 재배기간의 조·중생종으로 평탄지나 고랭지에서 생산되고 북한의 경우는 90~140일의 중·만생종으로 산간고랭지에 집중적으로 재배되고 있다. 파종은 직파 재배로 남북이 동일하나 재배방법은 다르다. 남한의 경우 하우스터널이나 비닐멀칭재배가 일반적이어서 주년(周年)재배로 정착되어 있는 반면 이

모작지대에서 북한은 직파 밭 재배로 조생종 품종을 이용한 재배가 보편적이고, 고랭지와 고원지대에서 감자재배는 중만생종의 감자 여름재배라 주를 이룬다.

표 29. 남북한 감자재배 기술 비교

구분	남한	북한
품종	용도별 내병 다수성 7개 품종(수미 등) (조중생종 위주 : 80~120일)	식용위주 포태계통 (중만생종 위주 : 90~140일)
재배지역	평탄지 75%, 고랭지 25%	산간고랭지 집중재배(800m이상)
재배방법	직파재배, 비닐멀칭재배, 하우스 터널재배	직파재배
파종, 파종전처리, 파종법, 파종깊이	직파재배, 비닐멀칭재배, 하우스 터널재배	직파재배
재식거리 재식밀도	70×25cm 45~55천 주/ha : 소식	70×20cm 60~78천 /주ha : 밀식
시비량(kg/10a) 퇴비 N-P-K	- 2,000 춘작 : 10-10-12, 추작 : 15-10-12, 하작 : 15-18-12	400, 6-7-2(하작 중심)
제초	제초제 위주	손 제초 위주 및 제초제
병충해 방제	약제방제(역병, 진딧물)	부분적 약제방제(역병)
수확	기계수확, 인력수확(2~12월 주년생산)	인력수확(7~8월 하계 단기생산 위주)

출처 : 북한의 산업 2015, 산업은행

□ 재식밀도는 벼나 옥수수에서와 마찬가지로 밀식재배여서 ha당 60~78천 주로 한국의 45~55천 주 보다 월등하게 많이 심고 있다. 풀 뽑기는 남쪽에서 일반적으로 제초제를 이용 풀을 제거하는 반면 북한은 인력으로 또는 일부 제초제를 이용하였다. 병충해의 경우 약제의 부족으로 정상적인 방제가 이루어지지 못하고 있다. 수확에 있어서는 남쪽에서 기계수확이 일반화되어가는 추세이나 북한에서는 인력에 의한 수작업이 보편적이다.

□ 감자는 북한이 고난을 겪던 가장 어려운 시기에 집중 재배한 작물이다. 월드비전과 농진청의 감자 전문가들이 총동원되어 북한의 씨감자 생산기술을 북한 농업과학원에 이전하면서 급격히 증대되었다. 이러한 선진기술을 바탕으로 최근에는 감자의 조직배양과 유전자합성, 감자썩분화, 원종생산, 감자X비루스, 감자 역병균분리, 엘리자검사법 도입, 종자 냉상처리 등 생물공학적 문제가 해결되어 생산을 20~30% 증대시키고 있다. 이렇게 생산된 감자 생산량이 약 200만톤 수

준을 유지하면서 북한의 식량문제를 풀어가는데 크게 기여하고 있다.

- 농업생물학연구소를 비롯한 5지역에서 생산되는 무비루스 감자모를 최고 수준으로 생산해 별방지대에 추백(두별감자2호)우량종 감자를 앞그루로 재배하게 하고 뒷그루로 논벼를 재배하는 방식으로 감자생산을 높이고 있다. 또한 양강도 대흥단의 감자연구소에서 생산된 씨감자는 고산지대에서 감자 생산성을 높이는데 제 역할을 하고 있다.
- 북한에서 감자생산기술은 한국에 비해서 많은 분야에서 기술적으로 낙후되어 54% 수준을 나타내고 있다. 그러나 한국의 씨감자 생산기술이 북한에 정착됨에 따라 앞으로 일반생산과정에서 부족한 농자재를 적기에 공급한다면 생산성은 급격히 상승하여 한국의 80% 수준인 20톤/ha을 생산할 수 있고, 10~15만ha에서 재배한다면, 200~300만톤의 감자를 생산될 것이다. 우리 가공기업체에서 필요한 가공용 감자로 대체하면 전분, 감자 칩 등으로 이용할 수 있는 품종을 교체한다면 외국으로부터 수입이나 재배를 하지 않아도 될 것으로 생각된다.
- 감자생산도 식량문제가 풀리면 기존재배면적이 축소될 것이다. 반면에 고랭지와 고원지대 재배감자는 가공용과 전분생산용으로 변화가 있을 것이다. 이러한 상황을 가정한 대책과 품종개량 및 생산기술의 혁신이 필요하므로 양측이 함께 공동연구를 장기간에 걸쳐 이루어져야 할 것이다.

라. 콩(대두)

- 북한은 지난 10년간 감자농사를 통해 어느 정도 먹는 문제가 해결 되가는 과정에서 영양원으로 단백질 공급이 제한적이고 영양기준이 다소 떨어져 2006년부터는 콩 농사에도 관심을 돌렸다. 특히 콩은 콩기름과 우유, 된장, 간장을 비롯한 기초식품의 주원료인 동시에 콩기름 부산물로 생산되는 대두박은 많은 돼지공장, 닭, 오리 및 양어장에서 이들 가축의 필수적인 단백질 보충을 해결하는데 유용한 사료로 이용되고 있다. 최근에는 부족한 사료로 대두박이 중국으로부터 수입되고 있는 실정이다.
- 또한 토양보호에 중요한 작물로 그루 바꾸기가 가장 좋으며, 콩과 감자를 재배할 경우 땅속의 생물학적 질소고정 능력을 가지고 있어 지력을 높인다. 따라서 강냉이나 감자, 밀·보리, 남새를 심었던 자리에 콩을 심으면 다음 그루 작물의

수확량을 높이고 토양도 개선된다. 이처럼 여러모로 필요한 생산성 높은 콩 품종을 얻기 위해 외국에서 다양한 품종을 들여와 국내기후에 적응시켰고 주요 대학에서 콩 유전자의 형질을 연구하여 여러 종의 우량품종을 얻어냈다.

- 도입종 중에서 다수확 품종의 콩은 일반 콩보다 단백질과 기름함량이 높고 정 보당 생산성도 높은 것이 특징이다. 농업과학원은 최근 콩 영양단지를 하여 초 기생육을 돕고 종자를 절약하는 재배기술을 도입해 생산을 늘리고 있다. 생물 공학분원은 콩을 앞그루와 뒷그루로 재배하고 간석지에 콩과 기름아마를 겹 재 배하며 강냉이와 콩 사이 간작을 통해 콩밭 면적을 늘리게 하고 있다. 기후가 낮고 밭 면적이 많은 함경북도 역시 고량재배에서 소식회 시비량을 늘여 콩 생 산을 높이고 있다.
- 우량품종의 콩을 얻어내는 사업 못지않게 중요한 병충해를 막아내는 노력도 진행되었다. 콩 씨 피복용 천연 다량원소 복합비료를 개발하고 콩 종자를 펩티 드 처리해 콩뿌리혹균과 성장조절제 사이 관계를 밝혀내어 콩 씨 유실과 병해 충을 막기 위한 노력이 최근 5년간 콩 재배기술에서 얻은 성과이다(강영실, 2013).
- 그동안 지속적으로 재배가 증가하여 왔던 대두는 대량생산체제로 넘어가기 위 해서는 생산과정에서 기계화가 필수적으로 이루어져야 하기 때문에 기계화에 맞는 품종과 재배기술의 확립이 필요하다. 북한에서 GMO가 아닌 콩을 생산한 다면 국내에서 각종가공에 필요한 콩이 미국을 비롯한 여러 나라에서 수입하고 있는 입장에서 교역형 계약재배를 고려하여 충분한 준비가 필요한 품목으로 판 단된다.

마. 채소

(1) 북한 채소생산 특성

- 북한에서는 식량자급을 위한 연구가 강화되면서 1980년부터 많은 연구 인력 이 주곡인 벼와 옥수수 육종과 재배기술개발에 투입되었고, 상대적으로 원예 분야의 연구는 투자가 소홀해지면서 원예작물 품종육성과 재배기술이 낙후되 었다. 최근 북한 주민들은 필요한 채소와 과일을 충분히 공급받지 못하여 영 양학적인 불균형이 초래되는 상황에 이르렀다.

- 북한의 농업은 주식인 곡류와 전분작물, 즉 벼와 옥수수 그리고 감자의 생산에 주력했기 때문에 채소류의 생산은 주식인 곡류에 비해서 비중이 매우 낮고 엽채류 중심의 채소생산 체계로 되어 있다. 한국은 고추와 마늘 같은 양념채소와 후식으로 먹는 수박, 참외 같은 과채류의 재배면적이 북한에 비하여 매우 높아서 채소산업에서 양념류와 과채류의 비중이 매우 크다.
- 이에 비하여 북한은 김치의 주재료인 무, 배추의 재배면적이 전체 채소에서 차지하는 비중이 크며 고추와 마늘의 재배면적과 과채류의 재배면적이 상대적으로 낮아 김치에 양념을 많이 사용하지 못하고 있다.
- 또한 시금치나 양배추도 무, 배추와 유사한 용도, 즉 식생활에서 곡류의 섭취를 보조하는 역할을 하고 있는 정도이다.
- 이러한 채소 소비 패턴은 주곡의 공급이 원활하지 못한 시점에서는 채소를 재료로 하여 마련하는 부식, 즉 반찬류에서 단위 면적당 수확량이 많은 엽근채류가 주종을 이루고 있다는 것을 보여주고 있다.
- 북한의 채소 재배 면적은 약 30만ha 수준으로 유엔식량농업기구(FAO) 통계에서 나타나고 있으나 실제로는 16~20만ha 수준 정도로 보이며, 앞으로 증가될 수 있는 여지가 크다.
- 북한에서 채소생산을 보면 가을에 파종하여 월동하였던 시금치는 봄 일찍부터 수확하여 초봄 신선한 채소로서 유일하게 이용되고 있으며 일부 상추, 쪽갓, 얼갈이 무, 배추 등이 봄 동안 주로 재배된다.
- 한편 봄에 파종한 양배추는 5~7월에 걸쳐 수확하여 여름철에 가장 중요한 김치재료로 이용되고 있다. 여름에는 가지와 옥수수 재배포장에서 얼갈이 무, 배추를 생산하여 물김치 재료로 이용되고 있다.
- 또한 수박, 토마토, 오이와 같은 과채류는 노지에서 주로 생산되고 있다. 그 중에서도 재배면적이 4,000ha 이상을 나타내고 있는 가지는 여름에 부족한 채소를 대신하고 있으며 가지 물김치로도 이용되고 있다.
- 김장용 가을무, 배추 재배는 파종 후 자라는 동안 숙아서 이용하기도 하고, 가을 김장철에는 북한전역이 “김장전투”에 돌입된다.

- 이렇게 담궈진 김치는 다음해 5-6월까지 필요한 채소를 대용하게 된다. 가을에는 김치 재료 외에도 시금치와 상추, 갓이 도시주변을 중심으로 많이 재배되고 있다(이용범).
- 우리나라의 채소소비량은 150~200kg/인으로 중국과 함께 세계적으로 높은 소비수준이다. 반면에 북한은 채소 공급량을 1인당 하루 0.8~1.0kg을 공급하는 것을 목표로 하고 있으나 거의 실행이 된 경우가 없는 목표치 일 뿐이다.
- 또한 김장채소 공급도 배추는 1인당 100kg, 무는 50kg으로 공급하는 것을 목표로 하고 있으나 지역과 계층에 따라 차이가 큰 것으로 추정된다. 특히 중소도시의 일반 노동자들의 일일채소섭취량은 FAO의 권장 섭취량 이하일 것으로 추정된다.
- 지역적으로는 평양을 중심으로 한 인근지역에서 봄·가을 채소 생산은 활발하지만 중소도시와 시골에서는 가을에 김장채소재배만 어느 정도 이루어지고 있는 상황이다. 특히 북한의 단위면적당 채소 수확량을 보면 남한에 비하여 크게 낮아 10~40% 수준을 보이는데(표 30), 이는 여러 가지 원인이 복합적으로 작용한 결과이다.
- 사회적 차원의 요인은 우선 농업의 운영에 있어 북한이 시장경제 체제가 아니기 때문에 소득 증대를 목표로 하는 개인의 성취동기가 약하다는 점이다.
- 환경적 요인으로는 북한의 적산 온도가 남한보다 낮아 작물의 생육 기간이 짧고, 채소를 생산하는 토지가 경사도가 심하고, 토양비옥도가 낮은 점도 채소 생산에 불리한 요인으로 작용하고 있다.
- 경제적인 요인으로 종자, 비료, 농약, 기타 농자재 등이 부족한 것도 주요 요인이라고 하겠다. 이러한 요인들과 함께 연간 작물재배 상황에서 벼, 옥수수 등이 겹치는 경우 채소재배 생육기간이 더욱 짧아져 생산성이 낮아지게 된다.
- 또한 농업용 비닐 생산 공급이 부족하여 토양멀칭과 터널재배 등을 하지 못하는 점들이 채소의 생산성을 낮게 하는 주된 원인으로 작용하고 있는 것으로 분석된다.

- 특히 유엔식량농업기구 통계에 따르면 토마토, 오이 같은 과채류의 생산성은 남한의 20% 이내이고, 기타 채소들은 30~50% 수준의 생산성을 나타내고 있다.
- 한국에서는 종자번식을 함에 있어서 교배(F1)종자를 이용하고 있는데 비하여 북한에서는 육종 및 채종 여건이 좋지 못하여 대부분 지역 재래종인 고정계통의 품종이 재배되고 있다.
- 특히 봄채소 중 무, 배추의 90%이상 고정계통이고, 가을 무, 배추는 50% 정도가 고정계통인 것으로 추정된다. 또한 육묘시설이 대단히 부족하여 노지에 직접파종하여 재배하는 직파재배가 많고 일부 평양 인근 지역에서는 냉상을 설치하여 봄채소 육묘에 이용하고 있는 실정이다.
- 채소생산연구에 참여하는 기관은 농업과학원 산하 중앙남새연구소가 수행하고 있다. 중앙남새연구소는 1990년대 말에 채소 육종과 재배를 연구하기 위해서 평양지역에 설립되었다. 이외에도 남새 연구를 위해 1959년에 설립된 남새(채소)의 새로운 품종을 만드는 육종과 재배법에 대한 전문연구소로 평양 남새과학연구소(평양), 강계남새과학연구소(자강 강계시), 청진남새과학연구소(함북 청진시)등 지역별 연구소들이 있다.
- 제7기 5차 전원회의 마지막 날 보고에서 “농업전선은 정면돌파전의 주 타격전방”이라며 농업과학연구기관 설립과 농업과학기술인재 육성사업을 강조했다. 노동신문은 강원도에서 '강원도농업과학연구소'와 '원산남새연구분소' 준공식이 열렸다고 보도했다(2020.1.5.). 이처럼 북한에서는 농업연구원 산하 연구소들을 대폭 보강하고 있으며, 강원도 원산에 강원도농업과학연구소와 원산남새연구소를 새로이 개건(2019)하고 동해안 지역 남새연구에 심혈을 기울이고 있다.
- 정책적인 차원에서 볼 때 한국은 채소산업에서 지속적으로 경쟁력을 상실해가고 있는 무, 배추, 고추와 같은 기간채소 생산 분야를 북한과 협력하여 생산하는 공동 혹은 교역차원의 계약재배단지를 조성할 필요가 있을 것이다. 이러한 정책이 장기적으로 가능하게 하기 위해서는 채소 생산기술 지원과 공동연구가 절실히 요구되는 상황이다.

- 북한의 가을 채소 생산기술은 기본 틀이 잡혀있으나 겨울, 봄, 여름 채소생산에 필요한 생산기술은 대단히 낙후된 상황이다. 즉, 경영비가 많이 드는 겨울재배를 제외하고는 북한의 지형과 기후조건을 활용한다면 저가의 채소생산이 가능할 것이다.
- 여기에 필요한 생산기술로는 비닐(PE)멀칭, PE터널재배, 간단히 비를 막을 수 있는 비가림 재배, 600~1,500m의 고랭지를 이용한 고랭지채소 재배기술 등이 있다.
- 북한 내 교통인프라와 운반수단이 발전하게 되면 자연히 고랭지에서 고랭지 채소재배가 증가될 것이다. 이와 함께 원예작물 연작에 따른 토양산성화 방지 기술, 매년 같은 장소에서 같은 작물을 재배하면서 나타나는 연작장해(連作障害) 저감기술, 병해충 방제기술, 친환경농업기술 등에 대한 기술개발정립이 필요하다.

(2) 북한 채소재배 현황

- 북한의 채소재배 현황에서 1999, 2009, 2019년의 3개년을 비교한 바, 생산량은 약 140만톤 내외, 재배면적은 약 12만 ha 내외로 지난 20년간 크게 변하지 않은 경향을 보였다. 가장 중요한 부분이 김장용 재료인 배추류는 약 64만 톤, 재배면적은 약 3만ha이었다. 김치에 중요한 고추는 약 5만 톤에 재배면적은 2만~2만 5천 ha이었다. 그 외 조미채소로 중요한 양파, 파류는 8만~9만 톤 수준으로 나타났다.
- 북한 채소의 ha 당 생산량은 약 120톤으로 10a당 약 12톤 수준이다. 한국의 2019년 채소생산량은 약 700만 톤으로 면적은 약 17만 ha로 나타났다. 단위면적당 채소의 평균 수량은 한국이 약 41,730kg/ha로 북한의 10,900kg/ha의 약 4배 수준으로 나타났다.

표 30. 북한의 채소종류별 재배면적, 생산량 및 생산성 변화

식량작물	생산량(톤)			재배면적(ha)			생산성(hg/ha)			한국 대비 생산성(%)
	1999	2009	2019	1999	2009	2019	1999	2009	2019	
1 배추류	630.691	646.682	636.829	32,536	31,647	26,654	193,844	204,342	238,924	33.6
2 고추	55.000	54.249	44.800	23,000	24,699	21,776	23,913	21,964	20,573	25.2
3 오이	64.766	65.904	67.130	5,497	5,903	6,325	117,821	111,645	106,134	14.4
4 가지	43.190	46.352	48.779	4,303	4,976	5,519	100,372	93,151	88,384	52.3
5 마늘	80.126	85.949	64.379	7,500	7,967	5,988	106,835	107,881	107,513	76.8
6 멜론류	108.452	124.439	75.032	9,793	11,600	6,978	110,744	107,275	107,527	30.1
7 양파	82.000	84.029	86.239	6,800	7,747	9,095	120,588	108,467	94,820	13.0
8 파류	90.000	95.000	84.767	7,000	7,500	6,809	128,571	126,667	124,493	47.6
9 호박	84.019	78.596	67.201	8,421	8,182	7,228	99,773	96,060	92,973	27.4
10 토마토	62.000	65.774	66.144	8,400	8,404	8,496	73,810	78,265	77,853	12.0
11 수박	115.000	115.000	93.149	6,000	6,959	6,208	191,667	165,254	150,047	36.5
계	1,415.244	1,461.974	1,334.449	119,250	125,584	111,076	1,267,938	1,220,971	1,209,241	33.5

자료 : FAOSTAT, 2021

- 북한의 채소 생산 패턴을 분석하면 배추는 전체 채소생산량의 47.7%, 재배면적은 24%를 차지해서 가장 중요한 채소류로 파악되었다. 한국도 배추류가 가장 중요한 채소로서 생산량의 37.4%, 재배면적의 20.2%를 차지하여 김장 채소로서 역할은 남북한이 같았다(표 30). 고추의 재배면적도 북한이 19.6%, 남쪽이 21.4%로 채소 재배면적에서 차지하는 비율이 유사하였다.
- 남북이 재배면적에서 크게 차이가 나는 점은 마늘, 양파, 파의 면적비율이다. 북한에서는 전체면적에 차지하는 비율이 마늘 5.7%, 양파 5.8%, 파 6.4%인데 반하여 한국에서는 각각 마늘 12.4%, 양파 11.7%, 파 9.2%로 거의 배의 면적을 향신료 식물이 차지했다. 이는 남한에서 음식의 문화가 다양하고 맛을 내는데 좀 더 자극적인 것을 선호하기 때문으로 본다. 특히 남쪽은 기후가 온화하여 겨울 배추김치의 발효를 억제하기 위해서는 향균력이 강한 양념류를 많이 넣는 전통이 이어져서 그중 남쪽에서 보다 맵게 먹는 습관에 기인한 결과라 추측된다. 따라서 북은 춥기 때문에 고춧가루 등 향신료를 적게 넣어도 발효가 늦어서 색이 연하고 백김치도 남쪽보다 많이 이용하게 된 것으로 추측이 된다. 그 결과 남쪽은 짜고 고춧가루나 향신료를 많이 넣는 김치를 담는다고 본다.

- 그 이외 채소의 생산은 유사하나 북쪽에서는 가지를 남쪽의 40배에 가까운 면적비율을 차지하는 것이 가장 큰 차이 중의 하나였다. 이는 북한에서 가지를 보다 많이 재배하고 식용함을 의미한다. 사실 북에서 가지요리가 매우 다양함에서도 알 수가 있었다.
- 북한의 채소생산의 가장 큰 문제점은 생산성 낮은 것으로 단위면적당 생산량이 남한의 1/4의 수준이다. FAO 통계에 따르면 토마토, 오이 같은 과채류의 생산성은 남한의 20% 이내이고, 기타 채소들은 30~50% 수준의 생산성을 나타내고 있다. 그래서 북한은 주요 채소 작물의 생산성을 증대하기 위한 1대 잡종 품종의 육성 목표를 설정하여 매진하고 있다. 특히 고추 같은 작물은 거의 재래종을 지역별로 재배하고 있어서 수량이 낮고 내병성이 약하며 품질이 다소 열악한 문제점이 있다.
- 대체로 북한의 채소 수량은 남한에 비하여 크게 떨어지는데 이는 여러 가지의 원인이 복합적으로 작용한 결과이다. 우선 농업의 운영이 시장경제 체제가 아니므로 소득의 증대를 목표로 하는 개인의 성취동기가 약한 점이 우선적인 요인이 되겠고, 북한은 기후적으로 남한보다 적산 온도가 낮아 작물의 생육가능 기간이 짧으며 채소를 생산하는 토지가 경사도가 심하고 토양비옥도가 낮은 점도 채소 생산에 불리한 요인으로 작용하고 있다.



그림 13. 질소를 비롯한 비료 부족으로 인한 배추의 생육불량(좌)과 배추 생육이 고르지 않은 배추재배 포장

(3) 북한의 지대별 채소작물재배 현황

□ 북한의 지대별 채소 작물의 생산 현황은 남한에서 조사 보고된 바는 없지만 채소 재배단지를 분류하여 대략적인 재배 채소 작물을 분류해보면 다음 표 31과 같다고 본다.

□ 서해안, 동해안 남부지대와 동해안 북부냉해지역에서는 봄 재배로 감자, 시금치, 양배추와 가을재배로 배추, 무 등 김장채소 재배가 주로 이루어지고 있다. 그리고 오이를 비롯한 과채류와 고추, 마늘, 파 등이 재배가 된다. 중부산간지대, 북부내륙지대, 북부고산지대에서는 주로 감자 등이 여름철에 재배되며 일부 김치재료로 양배추 등이 재배된다(표 31). 이들 산간지대에서 고사리를 비롯한 다양한 산채류가 생산되어 건조한 것들이 중국과 한국으로 수출하여 왔다.

표 31. 북한 농업생태지역에 따른 적용 채소작물군 및 대체 가능 채소

농업생태구분 (평균해발고도)	채소작물군	채소재배현황	대체가능 채소 종류
서해안지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄:감자, 시금치, 마늘, 양파, 상추, 쪽갓 여름:토마토, 오이, 고추, 가지 가을:배추, 양배추, 무, 갓, 파, 순무	-딸기 등 과채류 -채소 하우스재배
동해안 남부지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄:감자, 시금치, 마늘, 양파, 상추, 쪽갓 여름: 토마토, 오이, 고추, 가지 가을: 배추, 양배추, 무, 갓, 파, 순무	-딸기 등 과채류 -채소 하우스재배
동해안북부 냉해지대 (200m미만)	호온성채소 호냉성채소	봄: 감자, 시금치, 쪽갓, 취나물 여름: 오이, 고추, 상추, 가지 가을: 배추, 양배추, 무, 갓, 파	-딸기 등 과채류 -산채류 -양채류
중부산간지대 (200-500m)	호냉성채소 호온성작물 산채 약용식물	봄: 감자, 시금치, 취나물, 고사리 여름: 오이, 고추, 양배추. 가을: 더덕, 도라지, 파	-산채류 -준고랭지 엽근채류 -특용작물, 약초
북부내륙지대 (500-1000m)	호냉성채소 산채 약용식물	봄: 감자, 취나물, 고사리 여름: 양배추, 상추 가을: 더덕, 도라지	-산채류 -고랭지 엽근채류 -특용작물, 약초
북부고산지대 (1000m 이상)	호냉성채소 산채 약용식물	봄: 취나물, 고사리 여름: 감자, 양배추 가을: 더덕, 도라지	-산채류 -고원지대 엽근채류 -특용작물, 약초

*호냉성채소: 배추, 무, 양배추, 갓, 시금치, 양파, 마늘, 감자, 당근, 결구상추, 브로콜리, 딸기, 파, 미나리 등

*호온성채소: 오이, 고추, 수박, 참외, 토마토, 가지, 호박 등

- 북한은 채소의 다양화와 특화에 목표를 두고 채소에는 밭미나리, 머위, 향미나리(샐러리) 등 8개 작물, 약용식물로는 땅두릅, 비비추, 삼주, 더덕을 그리고 산채로서는 참나물, 두릅, 고사리 등을 새로운 작목으로 재배를 독려해왔다.
- 서해안지대는 평양, 개성, 해주 등 큰 도시가 교통은 나쁘나 접근성이 용이하여 다양한 과채류, 양채류, 중국채소류인 청경채, 고수 등의 재배와 상추, 쪽갓 등의 기존 엽채류의 재배가 시설을 이용하여 주년 재배가 이루어져야한다고 본다. 동해안 남부지역은 원산이 중심이 되고 금강산 관광이 시작되면 남한 사람들이 즐기는 채소류로 밭미나리, 향미나리(샐러리), 참나물, 도라지, 머위 등의 재배가 필요하다고 본다. 일반적으로 북한의 과채류재배는 다소 기술이 떨어지나 엽채류, 약용작물, 산채류는 어느 정도 기술적인 점이 해결되어서 많이 생산 이용되고 가공도 되고 있어서 북남간의 건조채소 수출입에 좋은 품목으로 생산된다.
- 동해안 북부 냉해지대, 중부 산간지대, 북부 고산지대는 감자와 양배추 등 채소 이외에 고랭지채소와 산채류를 주로 재배하는 것이 좋다고 본다. 이 지대는 교통이 불편하여 건조 산채를 만들어서 남한으로 수출하는 재배법을 확립하는 것이 좋다고 본다.
- 채소재배에 있어서 기술 수준의 분석을 이용범(2014)에 의하면 북한의 신품종, 육묘, 재배관리, 병해충방제, 저장의 기술 수준은 남한에 비하여 벼는 58%, 옥수수는 64%, 감자는 54%, 채소는 42% 수준인 것을 알 수가 있었다. 다만 벼와 옥수수의 육종 기술은 75, 80%으로 상당하나 채소는 40%로 미흡한 것으로 나타났다. 특히 채소의 육묘와 저장기술은 35%로 모든 조사 항목 중에 가장 낮게 나타나서 이 부분의 공동연구나 기술협력이 아주 중요한 것으로 나타났다
- 남한의 채소생산 구조는 1970년대 중반부터 채소 소비량이 급속히 증가하기 시작하여 1990년대 중반부터 그 소비가 주춤하고 있는 실정이다. 이처럼 소비량의 증가는 채소의 품종육성 기술의 발달에 의한 일대잡종 품종의 보급이 본격화됨과 함께 종자소독, 육묘 및 PE멀칭 등과 같은 재배기술의 발전이 원동력이 되었다. 그리고 비료, 농약 및 기타 농자재의 공급이 원활해지면서 채소작물이 농가에서 중요한 소득작물로 부상함에 따라 재배면적이 크게 증가하여 왔다. 이러한 결과는 국가경제의 전반적인 발전에 따라 우리 국민의 식

단에서 채소 소비가 고급화 및 증가로 이어졌다고 결론지을 수 있다.

(4) 북한에서 채소 품종개량 및 채종 현황

- 북한에서 채소 육종 기술은 낮은 수준에 있으며 품질보다는 양적인 생산에 중심을 두고 있다. 특히 무, 배추 육종은 자가 불화합성과 옹성 불임성을 이용한 육종 기술이 채택되고 있고(표 32), 배추는 엽수형보다는 엽중형 배추로서 전체 무게를 중시하고 있어 구중 비율이 낮다. 최근 들어 오이, 토마토 같은 과채류 품종개량에 나서고 있어 기대가 크지만 다른 작물의 육종을 기대하기 어려운 상태이다. 고추도 아직 유전자원을 수집하는 단계이고 F1 육종이 이루어지지 않고 있다. 그동안 채종관련 연구와 기술은 발전을 하여 왔으나 아직까지 실용수준까지는 시간이 더 필요한 상황이다. 따라서 대부분의 채소 종자는 각 지역에서 필요한 채종량을 할당받아 남새전문채종농장에서 채종을 하거나 자가채종을 하는 수준이다.
- 남한에서는 70년대 후반에 녹색 혁명의 성공으로 주곡자급이 달성된 후 생산성보다 품질 고급화 방향으로 육종이 전환되어 왔다. 채소 육종도 같은 경향으로 발전하여 왔다. 그러나 북한에서는 전체 생산성 위주의 육종 체계가 세워졌고 균일성이나 품질에 대한 개념을 갖기에는 앞으로 많은 시간이 소요될 것으로 본다. 이것은 그동안 북한이 품질보다 수량성 위주로 발전되어 왔기 때문이다. 이러한 육종 및 재배 기술 체계는 앞으로 당분간 지속될 수밖에 없다. 북한의 채소 육종은 1차적으로는 무, 배추에 치중되어 질 것으로 보이며 2단계로 양념채소류인 고추, 마늘 3단계로 오이, 토마토 같은 과채류 육종으로 이어질 것이다. 그러나 이것도 외부의 각종 기술 및 자재 지원이 원활히 이루어질 때 만 가속화 될 수 있을 것이다.

표 32. 북한에서 작물별 1대잡종 연구정형(남새과학연구소)

작물명	연구년도	도입품종수	적용방법
배추	1964	85	자가불화합
가두배추	1972	40	자가불화합
무우	1960	98	자가불화합, 수성불념
오이	1970	22	암꽃계통
호박	1978	10	암꽃계통
시금치	1985	8	량성화
토마토	1975	12	수성불념
고추	1981	6	수성불념

*자료 : 2002년 12월 제2차 남북한 농업과학총화

- 앞으로 식량문제가 풀리기 시작하면 상대적으로 수요가 커지는 작물은 신선한 채소와 과일이라 할 수 있다. 특히 그동안 수요가 적든가 없었던 서양채소와 과채류의 요구도 급격히 커질 것이다. 이에 대비한 작물도입과 품종개발이 뒤따라야한다. 또한 가공용 채소로서 김치재료가 되는 배추, 우, 고추, 마늘, 양파, 파 등과 같은 김치재료의 요구량이 많아질 것이다. 그동안 북한 김치에 들어가는 재료를 보면 남한에 비해 북한에서 사용하는 고춧가루의 양은 10~20% 수준에 머물고 있는데, 이것은 자체 생산량이 적은데도 기인한다고 볼 수 있다. 채소분야에서 남북간 교역형으로 가능성이 큰 것은 북한의 준고랭지, 고랭지, 고원지대 등에서 시기별로 노지에서 생산되는 고랭지 채소가 한국의 여름철 부족한 채소를 보충해 줄 것이고 안전한 김치를 북한에서 생산하여 한국으로 들어올 수도 있을 것이다. 그동안 중국에서 수입하고 있는 김치를 대체할 수 있다고 본다. 이상에서 보았듯이 과채류, 양채류, 김치재료의 계약재배와 가공을 통한 남북간의 교역이 커질 것이다. 이대비한 충분한 공동연구와 대책을 수립하는 것이 필요하다

바. 과수

(1) 북한의 과수 재배와 생산현황

- 북한은 국토면적의 약 80%가 산지로 구성되어 있으며 이러한 지형의 특수성을 활용 하는 측면에서 과수원 조성에 주력하였다. 해방 직전 북한지역의 과수원은 1만ha에서 총 생산량은 2천 톤에 불과하였으나, 최근까지 16만ha의

과수원에서 130만 톤의 과실을 생산하고 있다. 북한에서 과수는 주로 황해남도, 함경남도, 황해북도, 평안남도 등지에서 많이 생산되지만 특히 황해남도의 과일군은 사과, 배, 복숭아, 대추 등을 재배하는 북한 최대의 과수 산지로 유명하다. 사과의 주산지는 동부해안일대였으나 1961년부터 위원회가 설치되어 과수원개발을 확대하였으며 현재는 서부지역 즉 평양에서 개성까지의 산과 구릉지에도 대규모 사과 과수원이 개설되어 있다.

□ 북한 과수재배면적은 142,000ha(김 등, 2011)으로 전체과수의 67.5%가 서부지역에 분포되어 있고, 과종별로는 사과가 43%, 배 29%, 복숭아 11%로 세과종이 84%를 점유하고 있다.

□ 북한의 사과 재배면적은 1961년에 10,000ha에서 2019년 70,916ha로 7배가 넘게 증가하였고, 생산량은 90,000톤에서 805,965톤으로 9배 정도로 증가하였다. 그러나 단위면적당 수량은 900~1,000kg/10a로 정체상태에 있다가 2015년 1,096kg/10a, 2019년 1,137kg/10a로 증가하고 있다(표 33). 남한은 1990년대에 이미 1,288kg/10a 도달하였고, 2015년에는 1,843kg/10a까지 증가하여 북한에 1.6배가 되어 현저한 차이를 보였다.

표 33. 북한 및 남한의 사과 재배면적 및 생산량 추이

년도	북한			남한		
	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)
1961	10,000	90,000	900	11,504	79,870	694
1970	10,000	115,000	1,150	21,033	212,041	1,008
1980	4,5000	460,000	1,022	46,132	410,046	889
1990	65,905	645,000	979	48,833	628,947	1,288
2000	70,397	652,497	921	29,063	488,960	1,682
2005	72,495	668,000	921	26,907	367,517	1,366
2010	71,524	712,716	966	30,992	460,285	1,485
2015	70,574	773,277	1,096	31,620	582,846	1,843
2019	70,916	805,965	1,137	32,954	535,324	1,624

* 북한자료: FAOSTAT, 남한자료: 농림식품통계연보

□ FAO 추산통계에 의하면 북한의 배 재배면적은 1961년에 1,200ha에서 2019년

13,956ha로 11.6배가 넘게 증가하였고, 생산량은 10,000톤에서 147,776톤으로 14.7배 정도로 증가하였다. 그러나 단위면적당 수량은 900~1,000kg/10a로 아직 까지 정체상태에 있다(표 34). 남한은 1990년대에 이미 1,759kg/10a 도달하였고, 2019년에는 2,088kg/10a까지 증가하여 북한의 2.0배가 되어 큰 차이를 보였다.

표 34. 북한 및 남한의 배 재배면적 및 생산량 추이

년도	북한			남한		
	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)
1961	1,200	10,000	833	3,970	29,913	753
1970	2,000	19,000	950	6,700	52,041	777
1980	7,000	65,000	929	9,164	59,570	650
1990	12,576	115,000	914	9,058	159,335	1,759
2000	14,000	130,000	929	26,206	324,166	1,237
2005	13,969	135,000	966	21,807	443,265	2,033
2010	13,705	137,971	1,007	16,239	307,820	1,896
2015	14,138	145,963	1,032	12,644	260,175	2,061
2019	13,959	147,776	1,059	9,615	200,732	2,088

* 북한자료: FAOSTAT, 남한자료: 농림식품통계연보

표 35. 북한 및 남한의 복숭아 재배면적 및 생산량 추이

년도	북한			남한		
	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/10a)
1961	2,400	15,000	625	3,336	5,599	592
1970	5,000	24,000	480	11,834	78,098	660
1980	8,000	63,000	787	10,359	88,691	856
1990	13,750	105,000	764	12,333	114,578	929
2000	15,000	117,082	781	13,876	170,044	1,225
2005	18,084	124,000	686	15,014	223,701	1,490
2010	20,902	118,893	567	13,908	138,580	996
2015	21,976	120,865	550	16,704	153,882	921
2019	29,744	121,176	407	20,636	210,345	1,019

* 북한자료: FAOSTAT, 남한자료: 농림식품통계연보

- 북한의 복숭아 재배면적은 1961년에 2,400ha에서 2019년 29,744ha로 12.4배가 넘게 증가하였고, 생산량은 15,000톤에서 121,176톤으로 8.1배 정도로 증가하였다. 그러나 단위면적당 수량은 1980년대에서 2000까지는 780kg/10a정도를

유지하다가 2010년대에는 400~500kg/10a로 감소한 상태이다(표 35). 남한은 2005년에 이미 1,490kg/10a 도달하였고, 2019년에는 1,019kg/10a까지 증가하여 북한에 2.5배가 되어 큰 차이를 보였다.

□ 과종별로 볼 때 한국은 사과, 배, 포도, 감, 감귤의 5대과종이 14.0~19.7%로서 비교적 고르게 재배되고 있는데 반해 북한은 사과 43.0%, 배 29.4%로서 한랭지에 맞는 특정 과종에 편중되어 있는 것으로 나타났다.

□ 재배품종은 대부분 조생종 내지는 중생종이 대부분이어서 과일이 성숙되기 전에 수확해버리는 경우가 많으며, 과일남북한의 과종별 품종구성을 보면 북한은 남한에 뒤떨어져 있어 정체된 과수산업의 실상을 그대로 보여 준다. 즉, 한국은 사과와 배 품종이 최근 교배육성된 품종이 주류를 이루고 있으나 북한은 옛날품종으로 구성되어 있다. 배의 경우 남한은 비록 옛 품종이지만 품질이 좋은 고가 주력으로 있으면서, 한국 신 육성 고급 품종인 황금배, 추황배, 감천배, 원황, 산으로 바뀌고 있는 중이다. 이에 반해 북한은 장십랑, 만삼길, 금춘추 등이 주류를 이루고 있어 한국의 '60년대를 연상시키고 있다. 포도와 복숭아에서는 사과, 배와 같은 극명한 대조는 보이지 않고 있다. 그러나 남한의 경우 새로 육성된 고품질 품종으로 소비수요에 부응하려는 결과가 나타나고 있으나 북한 품종구성에서는 그러한 결과를 볼 수 없다. 최근에 다른 나라들에서 육성된 사과품종들인 후지계통, 쓰가루, 왕림, 천추, 금성, 무쓰, 갈라, 마이골드, 조나골드와 같은 품종들이 도입되어 비교시험을 거친 후 일부 협동농장에 조성되고 있다.

□ 북한에서 과수분야는 앞으로 새로운 품종도입, 묘생산 체계화, 토양비옥도 증진 및 비배관리와 병해충 구제가 정상적으로 이루어지면 기상학적인 측면에서 사과, 배 등의 과일 생산성은 비약적으로 발전할 수 있는 가능성을 내포하고 있다. 과수분야 개발협력사업은 농업과학원 산하 과수학연구소에서 수행하고 있다. 과수학연구소는 1966년 과일 전 품종에 대한 육종과 재배방법을 연구하기 위하여 평남 숙천군 숙천읍 동덕리에 설립되었다. 총 인원 100여 명이 사과, 배, 복숭아, 포도, 살구, 버찌, 추리(자두) 연구실에서 근무하며, 2004년부터 월드비전의 전문가들과 함께 사과와 배 품종 적응성 시험과 더불어 키 낮은 사과나무와 Y자 모양의 배 재배에 대해서 공동으로 연구하고 있다. 크기에서도 상품성이 많이 떨어지는 경향을 보여준다.

- 북한에서는 아직까지 도입육종만이 이루어지고 있으며 자체적으로 교배육종은 이루어지지 않고 있다. 따라서 새로이 품종을 육성하는 데는 많은 시간이 소요되므로 기존에 한국의 원예연구소에서 개발된 품종들 중에서 북한 환경에 적합한 품종을 선발하여 재배하면서 점차 육종에도 관심을 기울이는 것이 필요할 것으로 보고 있다.
- 2006년부터 북한 농업과학원 본원과 과수학 연구소는 한국에서 개발된 품종들 중에서 북한 환경 적응성과 생산성 등을 높일 수 있는 조생 및 중생종을 중심으로 공동연구를 수행하고 있으며, 적정 품종 선발시험을 시도하고 있다. 주목할 만한 사실은 실제 남한에서 별로 각광을 받지 못했던 품종들이 북한에서 선풍적인 호응을 보이는 품종들이 나타나고 있다는 것이다. 사과에서는 선홍, 홍로, 감홍과 같은 품종의 호응도가 높아 도입품종으로 북한 농장에 심겨지기 시작했다. 대표적인 것이 “선홍” 과 같은 품종이다.
- 현재 북한의 과수산업을 과학화, 현대화 하는데 필요한 것은 북한 기후풍토에 맞으면서 수확량이 높고 품질이 좋은 품종을 선정하여 노동절약형 사과원을 조성하는 것이다. 또한 노화된 사과원의 나무를 교체하기 위해서 우량한 묘목을 대량 생산할 수 있는 체계를 확립하고 과수원의 토양관리, 수형관리, 병해충관리를 합리적으로 수행할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 과업들은 북한의 농업과학원 과수학연구소(평남 숙천군)와 월드비전 자문교수 및 농진청 과수전문가들이 키넛은 사과 재배기술에서 제기되는 ①품종선발 ②묘목생산 ③과원관리 등에 대해서 집중적으로 현장중심의 토론을 통해 체계화하고 있다.
- 북한에서 생산되는 대표적인 과일은 사과와 배, 그리고 복숭아이며, 전역에서 30여 종의 과일이 재배되고 있다. 북한에서 생산되는 사과는 배와 복숭아의 생산량과 비교하여 절대적으로 많다. 표 36과 같이 북한 사과의 생산량은 전체 과일 생산량의 75%를 차지하고 있으며 북한의 주요 수출 품목 중 하나이다.

표 36. 북한의 과수종류별 재배면적, 생산량 및 생산성 변화

식량작물	생산량(톤)			재배면적(ha)			생산성(hg/ha)			한국 대비 생산성(%)
	1999	2009	2019	1999	2009	2019	1999	2009	2019	2019
1 복숭아	110,000	118,564	121,176	13,950	20,324	29,744	78,853	58,337	40,740	70
2 배	126,276	134,480	147,776	13,310	13,460	13,959	94,873	99,911	105,864	38.2
3 사과	650,000	687,808	805,965	70,000	71,220	70,916	92,857	96,575	113,651	50.7
계	886,276	940,852	1,074,917	97,260	105,004	114,619	266,583	254,823	260,255	53.0

자료 : FAOSTAT, 2021

- 북한에서 과수는 광복 초기부터 가장 중요한 농업분야로 인정되어 왔으나 국가 경제 어려움과 함께 지원이 지속되지 못하여 크게 발전이 이루어지지 못하였다. 반면에 김정은 정권 들어 대규모 과원을 늘리고, 과종별 우량품종을 대량 번식하여 대규모 과수원이 세워지기 시작하였다. 더불어 과수원을 축산, 농산, 과수를 고리형 순환생산 체계로 하여 과수전문 협동농장에 도입하기 시작하였다. 고리형 순환생산 체계는 부족한 비료 등을 대체하고자 하는 의도에서 운영 설립된 대규모 과원으로 대동강과수종합농장, 고산과수농장, 황해남도 과일군의 과원들에서 이루어지고 있다.
- 그러나 현재 북한의 과수원내에서 재배하고 있는 과종별 수령은 대부분 경우 20년을 넘어 있어 노목을 교체해야 되지만 교체해야 할 묘목 생산이 뒤따르지 못하고 있어 단기간 대량 묘 생산이 시급한 실정이다.
- 사과 왜화밀식재배, 배와 복숭아에서 적절한 수형 밀식재배, 북한 여건에 알맞은 친환경 과실 종합생산체계 구축을 통하여 고품질 안정생산 생력 저비용 재배기술 확립이 필요 하다. 또한 과수에서 병해충종합방제(IPM)와 더불어 과종별 수확 후 관리기술과 장기 저장 기술의 투입이 필요하다. 더불어 저장시설과 간이 가공시설에 대한 상호협력이 절실한 실정이다.
- 과종별 주요 재배지역은 황해남북도, 평안남북도, 강원도, 함경북도에서 사과, 배, 복숭아가 재배되고 있다(그림 14).

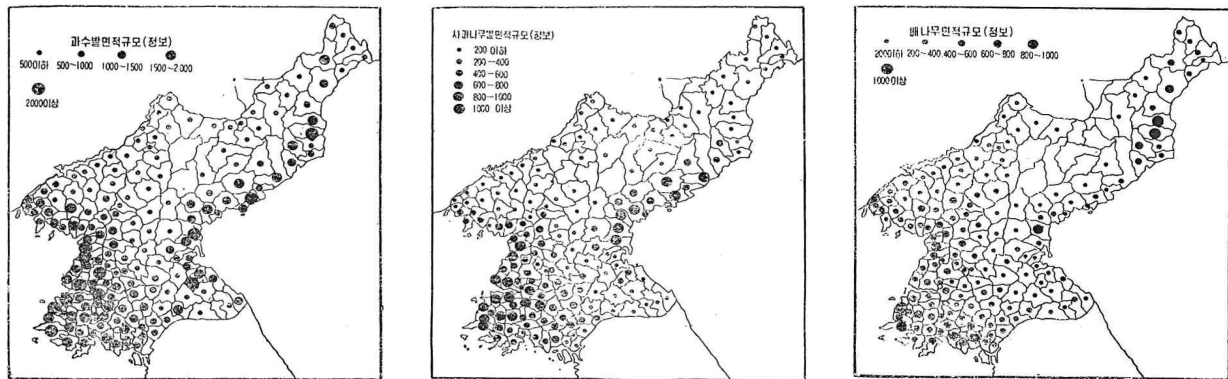


그림 14. 북한 지역의 사과, 배, 그리고 과수원 규모를 나타내고 있는 지도

자료 : 북한지리정보: 농업지리(1990) <http://geography.yescnc.com/>

□ FAO 추산통계에 의하면 북한의 배 재배면적은 1961년 1,200ha에서 13,959ha로 12배 정도 증가하였고, 생산량은 15,000톤에서 121,176톤으로 8배 증가하였다. 그러나 단수는 2010년까지 800~1,000kg/10a 내외로 낮으며 2015년 1,035kg/10a, 2016년 1,042kg/10a로 최근까지 답보 상태이다. 복숭아 재배면적도 1961년 2,400ha에서 2016년 25,878ha로 11배 정도 증가하였고, 생산량은 10,000톤에서 147,776톤으로 14배 증가하였다. 단수는 2010년까지 500~800kg/10a 내외로 사과나 배에 비해 매우 낮으며 2015년 550kg/10a, 2019년 407kg/10a로 최근까지도 극히 저조하다(표 37).

□ 이는 김정일 위원장이 2002년에 이어 2005년에도 왜성사과 밀식재배 도업을 통한 과수원 개조 혁명 지시에 따른 증수 효과에 기인한다. 북한에서 사과는 전체 과수 중 75%정도를 차지하고 있으며 2019년 80만 톤 내외의 생산량으로 타 과종보다 5~6배 많은 대표 과수이다. 주요 사과 재배지대는 황해남북도 및 평안남북도의 서해안 지역에 분포되고 있고 이 지역들은 연평균 기온 9~10℃ 수준을 나타내고 있어 대표적인 온대과수인 사과의 적지이다. 사과 품종은 ‘국광’이 60~70%를 차지하고 있고 일부가 북한에서 이용되고 있으나 ‘후지’ 및 국제 경쟁력을 갖춘 품종의 도입 및 재배는 저조한 실정이다.

□ 해방 직전 북한지역의 과수원은 1만ha에서 총생산량은 2천 톤에 불과하였으나, 최근까지 16만ha의 과수원에서 130만 톤의 과실을 생산하고 있다. 북한에서 과수는 주로 황해남도, 함경남도, 황해북도, 평안남도 등에서 많이 생산되지만 특히 황해남도의 과일군은 사과, 배, 복숭아, 대추 등을 재배하는 북한 최대의 과수 산지로 유명하다, 사과의 주산지인 동부해안 일대였으나 1961년

부터 위원회가 설치되어 과수원개발을 확대하였으며 현재는 서부지역 즉 평양에서 개성까지의 산과 구릉지에도 대규모 사과 과수원이 개설되어 있다(이용범과 김혜영, 2013).

표 37. 북한의 사과, 배 및 복숭아 재배면적

연 도	사과			배			복숭아		
	면적 (ha)	생산량 (톤)	단수 (hg/ha)	면적 (ha)	생산량 (톤)	단수 (hg/ha)	면적 (ha)	생산량 (톤)	단수 (hg/ha)
1961	10,000	90,000	90,000	1,200	15,000	83,333	2,400	10,000	62,500
1970	10,000	115,000	115,000	2,000	24,000	95,000	5,000	19,000	48,000
1980	45,000	460,000	102,222	7,000	63,000	92,857	8,000	65,000	78,750
1990	65,905	645,000	97,868	12,576	105,000	91,444	13,750	115,000	76,364
2000	70,388	652,718	92,731	14,000	117,058	92,857	15,000	130,000	78,039
2010	71,473	712,312	99,662	13,688	118,340	100,797	20,802	137,971	56,889
2015	72,419	776,710	107,252	14,028	120,764	103,502	24,889	145,193	48,521
2016	72,005	786,491	109,227	13,995	120,416	104,231	25,878	145,871	46,532
2019	70,916	805,965	113,651	13,959	121,176	105,864	29,744	147,776	40,740

자료 : FAO, 2021

□ 북한의 사과 재배지는 주로 집단재배가 되고 있는데 가장 유명한 곳은 황해남도 과일군으로 북한 과일생산량의 25%를 차지하고 있고 약 7,900ha의 단지에서 주로 사과를 재배하고 있다. 다음으로 평양 대동강 과수종합농장은 약 1,000ha 규모로 2007년에 공사를 시작하여 2009년 1단계를 시작으로 2011년 3단계가 완료되었다. 과수, 축산, 양어의 순환식 생산체계를 갖추고 있으며, 최고지도자들의 현지지도(2011년 7월, 2014년 6월5일)에도 불구하고 2014년 5월 25일 100만주가 고사하였다고 한다.

□ 강원도 고산군 고산과수농장은 1947년 최고지도자의 발기로 약 1,740ha가 조성되었는데 2011년의 지시로 2,850ha까지 확장하여 사과, 복숭아, 배, 자두 등을 생산하고 있다. 사과원 1,800ha를 조성하여, 34개 품종을 재식하여 검토 중이며 과수-축산 고리형 순환생산체계를 이루고 있고 농장원 4,600 명, 주민 13,000명이 거주하고 있다. 함남 북청군 룡전과수농장은 1961년 ‘북청확대회의’에서 최고지도자의 지시로 2010년에는 왜성사과 밀식원 230ha가 조성되었다. 함남 덕성읍 덕성과수농장도 큰 규모의 사과원으로 알려져 있는데 룡

전과수농장에 인접해 있으므로 비슷한 시기에 조성된 것으로 추정된다.

- 이와 같이 대규모 집단 재배단지가 있는가 하면 그 외 과수원은 경사지에 재래품종이 심겨져 있고 거의 황폐화되어 있다. 대부분 이 1950년대 이전 도입된 품종이 재식되어 있고 수세가 불량하여 소과에 품질이 열악하다. 또한 자체 기술개발 및 문제해결 역량 이 부족하고 신기술 도입 및 정보 획득 경로가 차단되어 있고 비료, 농약 등 농자재, 장비, 시설이 절대 부족한 실정이며 저장고, 유통 및 운송 시설이 미비하다.
- 최고지도자의 업적으로 조성된 M.9대목의 유럽식 초대형 고밀식 왜성사과원도 치적을 위한 밀어붙이기식으로 개원되었다. 그 결과 기상 및 토양 환경을 고려하지 않고 충분한 기반 조성 및 예정지 관리가 없이 국내외에서 무분별하게 묘목을 도입하여 졸속으로 개원하여 개원 후 생육초기에 대규모 고사주가 발생하였다.



그림 15. 북한의 대표적 과수 주산단지인 황해남도 과일군을 방문하여 현지도도 하였다는 신문기사 (노동신문 2017년 9월 21일자)



- 일례로 대동강 과수종합단지만 100만주가 고사되어 구글 위성지도에 그 실태가 보이기도 하였다. 이는 전문가 양성과 신기술의 습득이 없이 경영되고, 농약과 비료의 부족, 농기계 운영을 위한 에너지 부족, 과수 생리에 기초한 정밀 관리가 불가능하여 초래된 결과이다(윤태명과 신용억, 2015).

(2) 기상환경

가) 평균기온

: 북한의 사과 최대 주산지인 ‘100리 청춘과원’으로 불리는 황남 과일군이
 며, 그 외 황남 은률, 함남 북청, 덕성, 황북 황주, 사리원, 평남 숙천, 평
 원, 강원도 고산, 안변 등에 사 과 재배단지가 있다. 이들 지역의 8월 평균
 기온과 강수량은 대한민국의 대구와 수원에 비해 큰 차이가 없고, 1월 평
 균기온은 북청 과 원산은 수원과 비슷한 정도이고 과일군 -6.0℃, 숙천군
 은 -9.2℃까지 떨어지나 사과 재배는 1월평균기온 -12~-18℃까지 가능하기
 때문에 재배적지임을 알 수 있다(표 38).

표 38. 북한 주요 과수지역의 기상조건

구분		평균기온(℃)			연평균강수량 (mm)	강상	
		1월	8월	평균		첫서리	마감서리
평양시	평양시	-8.0	24.0	9.6	987	10/15	4/4
평안남도	숙천군	-9.2	24.3	9.0	1,000	10/18	4/15
평안북도	정주군	-8.6	23.8	9.0	1,161	10/9	3/20
황해남도	송화군	-7.0	24.0	9.6	900	10/15	4/24
	과일군	-6.0	24.0	10.5	800	10/15	4/24
황해북도	사리원시	-6.8	24.7	10.1	920	10/17	4월말
	황주군	-7.7	22.8	9.8	934	10/16	4/20
함경남도	북청군	-4.5	22.5	9.1	725	10/15	4/20
함경북도	길주군	-7.6	22.2	7.5	650	10/5	5/5
강원도	원산시	-3.6	23.4	10.3	1,333	10/24	4/15
개성시	개성시	-5.9	24.7	10.3	1,300~1,400	10월 중	4월 중
남포시	남포시	-6.5	24.4	10.0	839	-	-
경기도	수원시	-3.7	25.6	11.0	1,311	10/25	4/10
경상북도	대구시	1.3	25.6	14.7	1,381	10/30	3/26

자료 : 북한의 농업기술(신동완 2000년)

나) 강수량

: 강수량은 수원과 대구에 비해 약간 적은 900~1,161mm 정도였고 북청
 725mm, 길주 650mm로 적은 편이나 과수재배에는 큰 지장이 없는 수준이
 다. 그러나 장마기에 편중되고 한발이 몇 년 주기로 발생하여 관수시설이

필요하다.

다) 서리

: 첫서리는 길주 10월5일, 정주 10월9일로 과일군 10월15일로 수원보다 10~20일 빨라 사과(부사) 등 만생종 재배는 불리한 조건이다. 또한 마감서리는 대체로 수원보다 5~15일 늦어 개화기가 늦은 품종의 재식이 요망된다. 북송아는 개화기가 빨라 평양 근처나 정주군에서만 가능하고, 배도 개화기가 북한 지역의 경우는 5~8일정도가 늦다고 볼 때 4월 20일에 마감서리가 오는 지역은 가능 할 것으로 보고 포도는 꽃이 늦게 개화하므로 4월 하순까지 서리가 오는 곳도 가능하다. 또한 짧은감은 개화기가 사과보다 늦어 새로운 과종으로 추천할 만하다.

라) 겨울철 기온

: 사과의 월동 중 통해가 우려되는 겨울철 평년 수원 최저기온이 -5.5°C 에 비하여 해주, 신포, 원산은 유사하여 $-4.3\sim-6.0^{\circ}\text{C}$ 평양, 남포, 사리원, 해주, 신의주는 $2\sim3^{\circ}\text{C}$ 낮다. 2012년은 1973년 이래 2번째로 추운 겨울(12월, 1, 2월)이었다. 1973년 이래 겨울철 평균기온 최저 극값 1위는 1985년의 -8.7°C 이고 2위는 2012년 -7.8°C 이다(기상청, 2013). 한파가 극심했던 2012년의 12월, 2013년의 1월의 월평균 최저기온이 수원과 유사한 지역은 신포, 원산, 남포, 해주, 개성이고 그 외 지역은 $2\sim5^{\circ}\text{C}$ 낮다. 이와 같이 기온이 떨어지는 겨울철을 감안할 때 내한성 품종 도입을 비롯한 통해 방지 및 안전 월동을 위한 재배적 조치가 필요함을 알 수 있다.

표 39. 북한의 주요 과수 지대의 겨울철 기온과 강수량(2012년 12월 ~2013년 2월)

지점	강수량			기온								
				평균기온			최고기온			최저기온		
	겨울철* (mm)	평년 (mm)	평년 대비	겨울철* (℃)	평년 (℃)	편차	겨울철* (℃)	평년 (℃)	편차	겨울철* (℃)	평년 (℃)	편차
청진	58.2	43.4	1.34	-5.5	-3.7	-1.8	-0.8	0.7	-1.5	-9.4	-7.7	-1.7
김책	83.0	60.9	1.36	-4.6	-2.4	-2.2	1.2	2.3	-1.1	-9.1	-6.7	-2.4
신의주	47.4	35.8	1.32	-6.8	-4.6	-2.2	-2.4	0.5	-2.9	-10.4	-8.9	-1.5
구성	52.7	44.9	1.17	-7.7	-5.3	-2.4	-2.7	0.5	-3.2	-12.5	-10.3	-2.2
함흥	38.8	41.0	0.94	-4.3	-2.2	-2.1	1.8	3.8	-2.0	-9.8	-7.5	-2.3
신포	73.3	50.2	1.46	-4.0	-1.6	-2.4	1.4	3.0	-1.6	-8.4	-6.0	-2.4
안주	49.1	37.8	1.29	-7.0	-4.9	-2.1	-2.9	0.5	-3.4	-11.6	-9.8	-1.8
원산	133.4	87.8	1.52	-2.5	-0.5	-2.0	2.1	3.5	-1.4	-6.3	-4.4	-1.9
평양	75.2	39.8	1.89	-6.0	-3.7	-2.3	-2.2	1.1	-3.3	-10.0	-8.2	-1.8
남포	51.3	38.8	1.32	-5.6	-2.9	-2.7	-1.9	0.9	-2.8	-8.8	-6.3	-2.5
사리원	49.6	39.8	1.25	-5.7	-3.2	-2.5	-1.1	1.6	-2.7	-10.3	-7.5	-2.8
해주	73.1	41.2	1.77	-3.4	-1.6	-1.8	0.0	2.9	-2.9	-7.5	-5.3	-2.2
개성	90.2	47.0	1.92	-4.6	-2.2	-2.4	-0.4	2.8	-3.2	-8.7	-6.7	-2.0
수원	123.7	68.5	1.81	-3.1	-0.9	-2.2	3.4	4.1	-0.7	-7.2	-5.5	-1.7
대구	95.8	63.7	1.50	0.8	2.2	-1.4	5.5	7.4	-1.9	-3.4	-2.2	-1.2

*겨울철 : 2012년 12월 ~ 2013년 2월

자료 : 기상청(2012)

(3) 토양환경

표 40. 북한토양의 토성별 분포비율(%)

(류와 한 1998)

구분	사질	사양질	양질	식양질	식질	석력질
산림토양	4.1	27.9	14.3	12.0	15.2	36.5
밭토양	4.7	39.3	29.2	19.5	7.3	-
과수원토양	2.8	38.0	24.6	25.6	9.0	-
뽕나무밭토양	6.7	44.4	25.3	18.8	4.8	-

- 북한 과수원 토양을 보면 사양질과 양질의 과수원이 62.6%로 과수원 토양에 적합하지만 경사도나 토양 내 유기물 함량에 따라서 비옥도 판정이 다르다. 사양질이라도 부식함량이 적으면 비가 오면 토양 내 수분을 보유할 수 있는 능력이 작아 유실량이 많아진다. 특히 과수원이 경사가 심하면 그 피해가 더욱 커진다.

표 41. 북한 밭과 과수원의 경사 및 지형별 분포비율 (류와 한, 1998)

경사도별	밭(%)			과수원(%)		
	평지	중간지	산간지	평지	중간지	산간지
<5°	57.1	60.5	40.1	20.9	13.4	7.7
6~15°	36.2	26.5	33.5	48.6	36.2	44.0
>16°	6.7	13.0	26.4	30.5	50.4	48.0
계	100	100	100	100	100	100

- 과수원도 평지, 중간지, 산간지 모두 6° 이상의 과수원이 80%를 점유하고 있고 16° 이상 과수원도 30~50%를 점유하고 있다. 경사도가 심하면 토양유실량이 커지고 기계화가 어려워 노동력이 많이 소요된다.

표 42. 토지이용에 따른 토양 유실량 (임선욱, 1984)

토지이용	토양유실량(kg/10a)
초생, 벼짚멀칭	100이하
보통밭, 팽밭, 임야	100~150
과수원	1,000~2,000
나지(경작적지)	2,000~2,300

- 토지이용에 따른 토양 유실량을 보면 과수원은 10a당 연간 1~2톤에 달한다. 이에 경사도가 심하면 등고선재배를 하고 승수로를 두어 강우시 배수로를 확보하여야하고 열간 사이는 초생예초를 실시하고 수간하부는 벼짚이나, 산야초, 부직포로 멀칭을 해야 토양유실을 줄일 수 있다. 또한 심경하고 유기물을 시용하거나 심토팜쇄하여 토양물리성을 개선하면 토양이 침투가 잘되고, 토양 내 유기물이 물을 흡수하여 일시적으로 보관할 수 있어 토양유실이 방지된다.

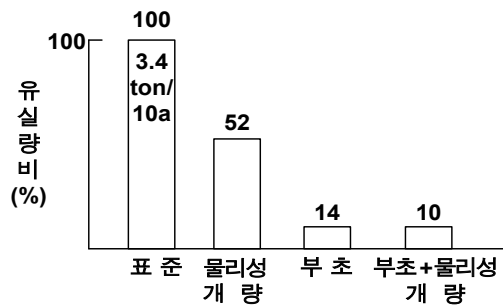


그림 16. 경사 15°의 토양에서의 토양 유실량(농기연, 1978)

표 43. 북한 과수원의 토양화학성분

구 분	pH (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	Ex(cmol/kg)		
				K	Ca	Mg
평양사과 적응지 ¹⁾	5.7	14.0	8.0	0.06	8.0	3.0
송도리 협동농장 ²⁾	5.0	1.7	88.0	0.30	0.7	0.8
적정값	6.0~6.5	20~30	200~300	0.6~0.9	6.0~8.0	1.2~1.8

*1) 거창농업기술센터에서 2008년 분석

2) 2007 송도리 협동농장 채취분석

□ 북한 과수원의 토양화학성분을 보면 토양 pH도 6.0이하 송도리 협동 농장은 토양 pH가 5.0으로 Mn과다로 인한 적진병이 발생하고 석회함량도 매우 낮아 고두병을 일으킬 수 있다. 인산 시비를 하지 않은 신개간지 수준으로 매우 낮고 칼리도 매우 낮다. 평양 사과적응지는 유기물 및 인산질비료와 붕소를 사용한다. 송호리농장은 유기물, 인산질비료, 칼리 및 붕소를 사용한다. 대체 적으로 토양에 비료나 유기물, 칼리, 인산 사용하지 않고 계속 과수를 재배하여 생장 불량하고 생리장해가 많이 발생하였을 것이라고 추정된다. 과수의 원활한 생산을 위해서는 종합적인 토양관리가 필요하다.

(4) 북한 과수재배 지원방향

가) 내한성 품종의 보급

□ 표 44과 표 45는 각과종별 적지여부를 판단할 때 사용하는 기후조건이다.

표 44과 표 45에 제시된 북한 주요 과수지역의 연평균기온과 1월 평균기온을 감안하면 사과, 배, 복숭아, 살구는 전 지역이 재배적지임을 알 수 있고, 포도, 자두, 대추, 감, 양앵두는 재배가 부적격임을 알 수 있다. 사과 왜성대목도 M/9은 동해에 약하므로 M/26을 재식하는 것이 유리할 것으로 사료된다.

표 44. 각 과종별 재배 적지 판단 기준

과종	기후조건		
	연평균기온(℃)	1월평균기온(℃)	동해온도
사과	5~12	-12~-18	-30
배	9~11	-12~-18	-25
복숭아	8~11	-10~-14	-20
포도(미국종)	8~10	-7~-15	-20
자두	6~8	-7~-14	-28
살구	5~8	-12~-18	-25
대추	8~10	-7~-10	-27
감	10~11	-5~-9	-20
체리	8~11	7~-10	-20

※ 동해 온도 : 6시간 지속되면 20% 이상 피해 발생하는 일일 극저온

자료 : 농촌진흥청

표 45. 과종별 생육기별 동해 온도

구분	12~1월	2월	3월	4월
생육단계	휴면기			싹트고 꽃필 때
사과	-25~-30	-30~-35	-15~-20	-1.7~-2.5
배	-20~-25	-25~-30	-15~-20	-1.7~-2.8
복숭아	-15~-20	-20~-25	-10~-15	-1.1~-1.7
포도	-20~-25	-20~-25	-15~-20	-0.6

※ 동해 피해율 : 6시간 지속되면 20% 이상 피해 발생

자료 : 농촌진흥청

- 이외에도 내한성 품종을 도입 선발하거나 교배육종방법, 동해피해를 조기 진단기술, 교배종의 내한성 검정 방법을 지원해야 북한과수산업이 발전 할 것이다.

나) 토양개량 및 토양관리 기술 지원

- 북한의 과수원토양의 화학성은 매우 열악한 상태로 특히 북한은 비료산업이 열악하여 인분뇨를 많이 사용한다. 인분뇨의 화학 반응은 부숙 초기에는 약한 알칼리성이나 인분뇨에는 많은 염분이 들어있어 연용하면 Cl의 집적에 의하여 토양이 산성화되고 물리적 성질이 나빠진다. 또한 염분의 Na는 토양을 분산시켜 비가 오면 토양 유실이 심하게 만든다.

표 46. 인분뇨의 조성(%)

유기물	화분	질소	인산	칼륨	염분
3~5	1.5	0.5~0.7	0.1~0.3	0.2~0.3	0.5~1.0

- 과수원 토양은 유기물이 부족하고 인산, 칼리, 석회 등이 부족하다. 특히 과수원토양 내에 유기물이 부족하여 토양물리성이 악화되고 경사지의 토양유실이 심하다.
- 남북한 농경지의 양분 수지균형을 위해 남한의 잉여 물량을 북한으로 이동시키는 방안을 고려할 수 있다. 그렇게 할 수 있다면 북한 토양의 유기물 함량 부족을 일정 부분 해소시킬 수 있다. 먼저 해양투기가 금지된 축산분뇨를 부산물비료나 펠릿형태로 가공하여 북한에 지원하는 방안이 있을 수 있다. 그 외에도 인산, 칼리비료와 석회 등 농업자재의 지원이 필요하다. 지금은 토양이 척박하여 과일이 작아서 비료성분이 농축되어 생리장해가 나오지 않지만 과실크기가 증가하면 생리장해의 출현이 예상되므로 종합적인 토양관리가 필요하다.
- 또한 북한 과수원은 경사지에 80%이상으로 경사지 고도에 관계없이 물량이 일정하게 공급되는 압력보상점적호스의 공급 및 관비농법 더 나아가서는 지중점적관수 및 관비재배 방법을 접목시켜야 발전할 수 있다.

표 47. 남북한 농경지의 비료분 잉여량 및 부족량 추정

구분	남한			북한		
	질소	인산	계	질소	인산	계
양분요구량(A)	229,167	113,256	342,423	304,087	155,280	459,367
양분수용가능량(B=A*1.3)	297,917	147,233	445,150	395,313	201,864	597,177
화학비료 소비량(C)	354,173	162,293	516,466	166,438	37,875	204,313
축분비료 이용량(D)	110,553	63,448	174,001	36,801	21,135	57,936
양분이용량(C+D)	467,726	225,741	690,467	203,239	59,010	262,249
양분잉여, 부족량(C+D-B)	166,809	78,508	245,317	-192,074	-142,853	-334,917

자료 : 김창길(2002)

다) 병충해 방지기술 지원

- ☐ 병해충 방제를 위해서는 예찰기술이 필요하고 방제시기에 따라 농약의 살포가 이루어져야한다. 현재 북한은 고독성 및 맹독성 농약이 살포되고 있는 실정으로 새로운 농약의 살포가 필요하다. 또한 바이러스의 이병이 많이 되었을 것으로 추정되어 그 진단 및 예방체계 및 바이러스 무독묘목의 공급체계가 필요하다.

라) 과수 가공산업

- ☐ 현재 북한 생산되는 과일의 평균적인 품질은 낮은 상태로 외국으로 수출하기에는 어려운 실정이다. 또한 과일로 주스를 생산하기에도 품질이 우수해야한다. 따라서 건조과실(말랭이) 더 적합하다고 볼 수 있다. 사과를 예를 들면 당도가 높은 것을 건조하면 말리기가 어렵고 말린 후에도 갈변하여 진공냉동건조를 해야만 한다. 그러나 당도가 떨어지는 사과를 적외선건조기를 이용하면 남한의 감말랭이와 같이 우수한 가공품을 얻을 수 있다.

마) 지구 온난화 대응

- ☐ 한국 내 농작물 재배 지도가 크게 바뀌고 있다. 경상북도 영천이 주산지였

던 사과는 강원도 정선, 영월 등지에서 생산되고, 제주에서만 나던 감귤 재배지도 경기도 이천, 충청남도 천안까지 북상했다. 지구온난화로 한국 내 기온이 상승했기 때문이다. 한국의 권역별 기온상승은 1973년과 2017년의 평균기온 변화를 보면 더욱 분명해진다. 약 40년이 넘는 기간 동안 제주권은 섭씨 1.14도, 수도권은 0.91도, 강원권은 0.9도 상승했다. 전국적으로 평균 기온이 0.67도 상승했는데, 이런 기온 상승은 주요 작물의 재배지역을 북쪽으로 이동시키고 있다. 사과, 복숭아, 포도 등 주요 농산물의 주산지인 경북에서 강원도, 충청북도 지역으로 이동했다. 귤, 단감은 재배 면적이 점차 확산되는 양상이다.

- 한국 통계청이 얼마 전 발표한 ‘기후변화에 따른 농작물 주산지 이동현황’에 따르면, 1970년과 2015년 주요 소비 작물, 즉 사과, 복숭아, 포도, 단감, 감귤, 인삼의 지역별 재배면적을 비교한 결과 주산지가 모두 남쪽에서 북쪽으로 올라갔다. 지구온난화로 한국 내 기온이 상승했기 때문이라고 할 수 있다.
- 유엔 산하 ‘세계기상기구’의 최신 보고서에 따르면, 지구온난화의 주요 원인인 온실가스 농도는 세계적으로 계속 증가 추세이다. IPCC, 즉 ‘기후변화에 관한 정부 간 협의체’ 5차 보고서에서는 현재 추세로 온난화가 계속되면 21세기 말까지 한반도 평균 온도는 5.9도 상승해 지구의 평균 온도 상승 3.7도를 크게 앞설 것으로 예측하고 있다. 이런 상황에서 남쪽의 농작물 주산지가 계속 북상하여 주요 농작물 재배 지역이 북쪽으로 이동하거나, 남한에서 재배 면적이 극히 일부만 남을 것이라는 전망이 있다. 사과는 과거 주산지인 대구나 주변지가 감소하고 충청북도와 충청남도 일부 지역을 중심으로 재배 면적이 집중됐고, 강원 산간지역까지 확산되고 있는 상황이다. 21세기 말에는 강원도 일부 지역에서만 재배가 가능할 것으로 예측된다. 복숭아는 1990년대 이후 경기도와 충청남도에서 재배되었는데, 충청북도나 강원도, 경상북도에서 재배 면적이 증가되고 있다. 2025년 이후엔 재배지가 급감해서 2090년대 영동과 전라북도 일부 산간지역만 재배가 가능할 것으로 예측된다. 감귤은 1970년대부터 지속적으로 제주도에서 재배면적이 집중되고 있었는데, 경상남도나 전라남도에서 1980년대까지 일부 재배되었고, 2000년대 들어 경기도 이천이나 충청남도 천안에서도 일부 재배되고 있는 상황이다.

- 이상에서 보았듯이 과수분야는 그동안 북한에서 지속적으로 관심을 갖고 대처한 분야이다. 특히 김정은 정권하에서 대규모 과수원이 조성되고 일부 신선한 상태로 내수와 가공에 활용하고 있다. 앞으로 온난화가 지속되면서 우리의 온대과수는 많은 부분이 북한으로 이전되어야한다고 전문가들은 예상하고 있다. 또한 현재 북한에서 가공하고 있는 주스 등은 아직 품질이 낮고 단순하므로 보다 다양한 그러면서 고품질의 가공품으로 생산하기 위한 연구가 뒤따라야 할 것이다. 그리고 북한 환경에 적합한 고품질의 과수 품종과 가공전용품종의 개발, 생산, 가공에 이르기까지 필요한 기술을 공동개발과정을 거쳐 북한에 정착시켜야 할 것이다.

사. 시설원예

(1) 북한 시설재배 역사와 현황

- 북한에서 그동안 작물생산을 위해서 별도의 유리온실이나 비닐하우스 형태가 있었던 것은 아니다. 다만 정주 농업과학원 분원에 1930년대 목재로 건축된 유리온실이 양지붕형태로 약 100m² 규모로 지어진 것이 아직도 남아 있다. 그 이후 1971년 불가리아에서 지원된 대규모 벤로형 유리온실이 평양 인근에 건축되어 아직도 채소가 재배가 이루어지고 있다. 평양의 용성구역에 설립된 국영온실험동농장은 그 당시 첨단 유리온실로서 1개동이 3ha씩 8개동으로 구성되어 전체면적이 24ha나 된다. 현재는 노후화되어 효율성이 낮은 상황이다. 난방은 중유난방기가 설치되어 있었으나 1990년대 이후 석탄을 이용한 난방을 시도하고 있으나 여전히 난방효율이 낮아 어려움을 겪고 있다. 재배작물은 오이, 토마토, 고추, 쪽갓, 상추 등을 재배하는 채소 전문농장으로 500여명의 인력이 투입되고 있으나 병해충 방제에 어려움을 겪고 있다. 2000년대 들어 화란으로 부터 도입된 벤로형 유리온실이 신축되어 토마토를 비롯한 과채류가 재배되고 있다. 이러한 온실은 원산농업대학에도 1970년대에 러시아로 부터 지원된 거의 같은 규모의 온실이 신축되어 채소재배에 활용되어 왔다.
- 비닐하우스는 1970년대 온상형의 형태에서 채소 묘를 기르기 시작하여 1980년대까지 상당한 정도의 비닐하우스에서 채소재배가 되는 것으로 알려져 있었으나 1990년대 들어 그 면적이 대폭 축소된 것으로 보인다. 그 당시 비닐하우스는 소규모의 토벽박막온실에서 채소 묘를 생산하는데 주로 사용하고

겨울에 엽채류를 무난방으로 재배하였었다. 이러한 유리온실이나 하우스는 대학, 행정 및 연구기관, 기업소 등에서 설치하여 채소생산에 적극 활용되었다. 그러나 협동농장 단위에서는 소규모의 온상과 비닐하우스를 설치하여 옥수수와 채소 묘생산과 같은 영농에 활용된 정도이다.

□ 북한에 도입된 첨단유리온실은 난방비 등으로 운영비가 많이 드는 단점과 운영기술이 따라가지 못하는 유리온실보다 협동농장단위로 소규모 비닐하우스의 활용가치가 크다는 것을 북한 당국에서도 인식하기 시작한 것은 2000년대부터다. 이러한 비닐하우스가 북한에서 사용이 증가하기 시작한 것은 1990년대 말부터 국내외 NGO와 국제기구로부터 지원된 비닐하우스에서 채소와 묘를 생산하면서 그 효용성이 급속히 증가하기 시작하였다. 지원된 온실 형태는 국내 농가 보급형의 단동과 연동형 비닐하우스를 비롯한 일광온실(토벽박막온실)이 지원되어 왔다.

□ 특히 월드비전에서는 추운지역에 적합한 무가온 온실인 토벽박막온실을 협동농장에 지원하기 적합하도록 개발한 100평(330m²) 규모의 토벽박막온실(일광온실)을 2005년부터 30동씩 2회 평양인근 협동농장 내 마을에 2-3동씩 지원하였다. 이렇게 지원된 토벽박막온실의 효용가치가 크다는 것을 농장단위에서 입소문이 나기시작하면서 북한으로부터 요구도가 점차 높아지기 시작하였다.

□ 그 용도는 봄에는 채소와 옥수수 묘생산에 활용하고 저온기에는 무난방으로 상추를 비롯한 채소생산에 활용하면서 그 수요가 증가된 것이다. 2000년대 말부터는 자체적으로 토벽박막온실을 평양인근 변두리 협동농장에 큰 규모로 들어서기 시작하면서 정부차원에서도 토벽박막온실 형태의 비닐하우스 신축을 독려하고 있는 실정이다. 이에 비닐하우스에 꼭 필요한 비닐생산에 김정은 위원장이 직접 나서서 독려하고 있는 상황이다.

□ 북한 농촌의 협동농장에서 비닐하우스의 용도는 점차 증가하는 경향이다. 초기에는 채소와 채소 묘생산에 주안점이었던 것이 이제 그 용도가 높아져 옥수수, 화초, 담배 등 특용작물의 묘생산과 임업에서 필요한 묘생산에도 적극 활용하고 있다. 또한 고온기에는 고추, 담배 등의 건조에도 활용되고 있다.

□ 북한에서 그동안 사용하여오던 온실이 1970-1980년대 설치된 것들이 대부분

이고 시설이 노후화되어 교체를 하여야하는 상황이다. 이에 따라 북한에서 비닐하우스의 수요가 커지면서 요구도가 다양하게 나타나고 있다. 그러나 1990년대 이후 북한이 자체적으로 온실을 설치할 수 있는 능력이 낮아졌고 관련 자재생산이 되지 않고 있는 상황에서 자체적으로 시설을 늘리는 데는 한계가 있다.



그림 17. 북한 협동농장 단위에서 선호하고 있는 토벽박막온실과 작물재배

□ 북한에서 비닐하우스 요구가 작물생산과 연구측면에서 그 수요가 급증되어 왔다. 특히 농업과학원은 산하 각 분원과 연구소마다 연구용으로 필요성을 강조하고 있으며 온실형태는 연동 혹은 단동비닐하우스의 지원을 절실히 요청하고 있다. 반면에 농업성과 협동농장에서는 채소생산을 비롯한 다양한 용도로 사용할 수 있는 비닐하우스 요구도가 큰 편이다. 여기서 협동농장 각 반(마을단위)별로 지원해 주기바라는 온실 형태는 토벽박막온실을 기반으로 하고 일반 아치형 단동 혹은 연동비닐하우스를 요구하고 있는 실정이다.

□ 북한에서 그동안 사용하여오던 온실이 1970-1980년대 설치된 것들이 대부분 이고 시설이 노후화되어 교체를 하여야하는 상황이다. 이에 따라 북한에서 비닐하우스의 수요가 커지면서 요구도가 다양하게 나타나고 있다. 그러나 1990년대 이후 북한이 자체적으로 온실을 설치할 수 있는 능력이 낮아졌고 관련 자재생산이 되지 않고 있는 상황에서 자체적으로 시설을 늘리는 데는 한계가 있다. 지금까지 설치된 시설은 평양 인근지역과 도시 일부지역에서 약 1,000ha 정도가 설치되어있고, 재배작물은 주로 배추가 대부분을 차지하고 있으며, 일부 유리온실 등에서 과채류 중에서 토마토, 오이, 피망, 고추 등이 재배되고 있다.

□ 최근 북한에서 시설농업에 대한 인식이 높아지면서 평양남새연구소를 비롯하여, 장천남새전문협동농장, 함경북도 경성군 증평남새연구소, 삼지연 온실농장 내 토벽식 박막온실(일광온실), 궁룡식 연동온실(아치연동온실) 등을 설치하였으며 “온도와 습도, 해비침도, 이산화탄소 함유량을 감시하는 온실환경 종합측정장치도 잘 설치되어 있다. 평양인근 온실에서는 재배작물로 통배추를 중심으로 과채류로 토마토, 오이 및 가지 등을 재배하고 있으며, 부루(상추)를 비롯한 엽채류가 재배되고 있으나, 증평남새온실에서는 한겨울에도 통배추, 부루, 쪽갓, 진채 등을 키워냈다고 하고 있다. 이처럼 대규모 온실단지들이(30~40ha) 지방등에도 설치되기 시작하였다.



그림 18. 북한의 온실단지를 보면 차례대로 평양시 사동구역 장천남새전문협동농장, 함북 경성군 증평남새온실농장, 양강도 삼지연시 삼지연온실남새농장 모습

□ 북한에서 비닐하우스 요구가 작물생산과 연구측면에서 그 수요가 급증되어 왔다. 특히 농업과학원은 산하 각 분원과 연구소마다 연구용으로 필요성을 강조하고 있으며 온실형태는 연동 혹은 단동비닐하우스의 지원을 절실히 요청하고 있다. 반면에 농업성과 협동농장에서는 채소생산을 비롯한 다양한 용도로 사용할 수 있는 비닐하우스 요구도가 큰 편이다. 여기서 협동농장 각 반(마을단위)별로 지원해 주기바라는 온실 형태는 토벽박막온실을 기반으로 하고 일반 아치형 단동 혹은 연동비닐하우스를 요구하고 있는 실정이다.

□ 협동농장에 지원하는 간이시설은 자체 소요부문을 충당한다고 볼 때 군단위 시장 정도에 내다 파는 것은 가능하겠으나 대도시에 공급하기에는 품질과 양적인 측면에서 부족할 것이다. 결국 북한에서 대규모의 수요처인 중소도시부터 대도시에 이르기 까지 안정적으로 다량의 농산물 유통될 수 있는 상황으로 발전된다면 기존의 생산 시설 가지고는 한계가 있을 것이다.

□ 현대식 비닐하우스가 지원되어야 하는 분야는 연구, 지도가 이루어지는 분야와 대규모 농산물 생산이 이루어지는 전문생산단지가 될 것이다. 더불어 시

설재배가 적합한 지역을 선정하고 단지화와 규모화가 이루어져야 성공할 수 있을 것이다. 세계적으로 성공한 경우가 스페인의 알메리아지역(3만ha 이상)과 네덜란드 정도가 이에 포함된다. 사실 우리는 전국이 비닐하우스로 덮여 있지만 규모화와 단지화가 제대로 이루어지지 않아 외국에 비해 국제경쟁력이 약한 편이다. 북한에서는 이러한 문제가 다시 일어나지 않도록 황해남도 와 원산 인근지역에 대규모 시설단지를 설치 될 수 있도록 하여 미래 국가 경쟁력에 도움이 되도록 해야 한다는 것을 충분히 고려해야할 것이다.

- 현대식 비닐하우스 지원방안은 일차로 북한 자체적으로 국가적인 전문생산 단지 설치계획안을 만들고 국내외서 필요한 품목을 선정 한 후 그 규모를 세우고 5년 혹은 10년 계획에 따라 진행되어야 할 것이다. 이러한 사업은 계획을 수립하는데 필요한 인력지원과 1차적 시설설치 모델정도를 지원하고 나머지는 북한 자체 혹은 외부의 지원과 협력으로 품목별 계약재배를 통해 상업형, 수출형 생산전문단지로 발전시켜 나가야 할 것으로 본다. 또한 연구나 지도용 시설은 가능한 현대화된 시설이 지원되어야하고 충분한 인력양성과정이 이루어져야 할 것이다. 결국 전문 인력 수준이 전문생산단지의 성공여부를 결정하기 때문이다. 우리처럼 농민들이 가지고 있는 시설이 연구 및 지도기관보다 월등한 시설을 가지고 운영될 때 제대로 된 지도와 컨설팅이 되기까지는 많은 시간이 소요된 것을 기억해야 할 것이다.

(2) 시범단계, 지역 내 확산, 계약재배 협력방안

- 비닐하우스를 북한에 지원할 때 단계별로 지원이 이루어지는 것이 필요하다. 우선 시범적으로 지원하는 시설은 각 도별로 5-10개 협동농장을 선정하여 시설을 지원하고 1-2년간 운영관리를 집중적하여 성과를 높인다면 큰 효과를 얻을 수 있을 것이다. 이를 바탕으로 북한 전 지역으로 확산시킬 수 있는 동력을 확보하고 다음단계로 각 군 단위별로 5-10개 협동농장에 시설을 설치하여 그 효과를 확실하게 입증시키는 단계를 거쳐야 할 것이다. 이를 바탕으로 북한 전 지역으로 확산시켜 채소를 비롯한 신선한 농산물을 지역주민들에게 공급하고 지역시장을 활성화하는데 크게 기여할 수 있도록 해야 된다고 본다.
- 다음 단계로는 시설재배 전문화 단지를 조성하는 것이다. 이런 단지는 기상학적인 측면에서 충분히 검토해야 되겠지만 지금까지 자료에 따르면 황해남

도와 강원도 원산지역과 안변군이 주 대상이 될 것이다. 이러한 지역을 대상으로 현대화된 시설을 투입하고 품목별 계약재배 및 수출 단지로 할 수 있도록 할 필요가 있다. 여기에는 지원단체가 아닌 개인, 기업체에서 직접적인 투자를 통해서 이루어내야 할 것이다.

아. 특용작물(산채류와 인삼)분야

(1) 산나물 생산 현황

- 산나물은 재배 경영측면에서 보면 지역성과 계절성, 환경적응성이 강한 식물이다. 특산화 및 주산단지 조성에 의한 경영합리화가 용이한 식물이다. 이러한 이유로 인하여 산나물은 재배면적이 꾸준히 증가하고 있으며 재배식물의 종류도 확대되는 추세이다.
- 국내 산채류 재배국내에서 재배되는 산채류는 38종으로 파악됐다. 2007년 현재 산채류 재배농가는 3만2792가구. 재배면적은 9177.1ha이다. 노지 재배면적이 8263.6ha로 가장 많고 비가림 442.8ha, 시설 470.7ha 등이다. 재배면적이 가장 큰 산채류는 더덕으로 2947ha이며 △도라지 1294.7ha △취나물 1185.5ha △고사리 1152.8ha △두릅 683.5ha △달래 382.2ha △땅두릅 301.6ha △고들빼기 214.4ha △음나무 160.4ha △쑥 157.5ha △곤드레 96.9ha 등으로 나타났다. 참나물과 가죽나물, 씀바귀, 냉이, 삼엽채, 돌나물, 산마늘, 머위, 원추리, 가시오가피, 산초, 잔대, 모시대, 참비름, 방풍, 마, 영아자 등의 재배 면적은 1ha~62ha 등으로 더덕 등에 비해 현저하게 낮았다.
- 도내 산채류 재배도내에서 재배되는 산채류는 25종으로 전체 재배면적은 2563.1ha에 달한다. 노지면적이 2434ha, 비가림 107.6ha, 시설 재배면적이 21.5ha이다. 산채류 재배농가는 5296가구로 파악됐으며 더덕 재배면적이 가장 넓게 분포돼 있다. 주요 산채류 재배면적은 △더덕 1107ha △도라지 541.4ha △취나물 239.9ha △두릅 174.8ha △음나무 147.1ha △곤드레 96.5ha △고사리 88.6ha 등이다. 산마늘과 비름나물 누룩치 등은 재배면적이 적고 판로도 안정적이지 못한 실정이다. 도내 최대 재배지는 정선으로 658ha의 면적에 더덕 도라지 취나물 곤드레 고사리 등을 재배하고 있으며 591ha의 면적을 자랑하는 횡성은 더덕 도라지 두릅 취나물 고들빼기 등의 산채류가 재배되고 있

다. 276ha의 재배면적을 갖고 있는 양구지역에서는 더덕과 도라지 취나물 고사리 두릅 등이 집단 재배되고 있다. 삼척(193ha)에서는 도라지 더덕 음나무 가시오가피 순으로 재배되고 있으며 평창(175.8ha)에서는 더덕 음나무 취나물 곤드레 산마늘 등이 재배되고 있다. 2015년 통계에 의하면 전국재배면적(13,335ha)의 약 30%인 4,063ha가 강원도에서 재배되고 있다.

표 48. 산나물 재배면적 규모별 농가 및 면적(2015)

	전국		강원도	
	가구수	면적(ha)	가구수	면적(ha)
계	34,802	13,355	6,557	4,063
노지	33,433	12,873	6,244	3,958
취나물	4,690	795	746	195
도라지	10,605	2,224	1,573	473
더덕	5,657	3,344	1,896	1,922
두릅	6,536	1,496	1,815	507
고사리	12,290	3,615	812	166
기타	3,872	1,400	1,523	695
시설	2,157	482	680	105

□ 산나물은 강원도 임산물의 생산 품목 중 가장 중요한 품목으로서 2014년 생산량은 12,602천kg으로 전국의 임산물 생산량의 31.24%를 생산하고 있으며, 생산액은 1,462억원으로 39.55%를 차지하고 있다.

표 49. 강원도의 임산물 생산량 비교(2014년)

구분	단위	전국(a)		강원(b)		비율(b/a)	
		수량	금액(억원)	수량	금액(억원)	생산량(%)	생산액(%)
합계			50,950		5,483		
용재	(천m2)	5,190	4,842	650	826	12.52	17.06
수실	(천kg)	300,493	8,599	5,728	343	1.91	3.99
약용식물	(천kg)	28,503	5,104	2,064	443	7.24	8.68
산나물	(천kg)	40,338	3,697	12,602	1,462	31.24	39.55
수액	(천L)	6,890	148	76	2	1.10	1.35
농용자재	(천t)	1,439	1,318	11	13	0.76	0.98
연료	(천t)	13	66,	4	44	30.77	66.67
버섯	(천kg)	19,987	2,042	838	102	4.19	5.00
조경재	(천본)	50,320	5,920	342	58	0.68	0.98

자료 : 강원발전연구원, 2014

- 산나물의 약리효과는 과거 배고픔의 시절 오래전부터 구황식물로 이용되어 왔던 산나물은 경제수준의 향상과 과학의 발달에 따라 그 가치의 중요성이 새롭게 인식되고 이용성이 증가하고 있다. 산나물은 일반채소에 비하여 비타민, 무기물, 효소, 엽록소 등의 함량이 높고 생리활성물질을 더 많이 함유하고 있다. 이러한 식물 특성은 무공해 천연 건강보조식품으로 가치가 있으며 혼합식의 효과도 있으며 특히 약리활성에 기반한 기능성 효과가 더욱 크게 작용한다. 약리적 기능으로는 항 돌연변이, 암세포에 대한 세포독성, 간 기능개선, 항산화, 항비만, 항당뇨, 항균, 항염 등에 대한 효과가 있다. 특히 산나물에는 항산화작용을 하는 폴리페놀 성분이 다량 함유되어있기 때문에 노화에 따른 질환에 효과가 있다. 노화질환에 따른 혈액질환, 대사성 질환, 뇌질환 등 예방과 치료에 효과가 있다.

표 50. 산나물의 약리효과

식물명	주요 약성	식물명	주요 약성
두릅	당뇨병, 위염, 신장염	고비	신경통, 각기
더덕	소종, 천식, 인후염, 해열	냉이	이뇨, 소종, 고혈압, 해독
도라지	노화방지, 저혈압, 해독	미나리	고혈압, 간염, 통풍
고사리	두통, 해열, 황달	민들레	위장염, 황달, 만성간염, 위궤양
산마늘	강장, 감기, 해독, 고혈압	씀바귀	소종, 간염, 당뇨병
달래	동맥경화, 신장염, 건위	돌나물	소종, 간염, 해독
참나물	간염, 고혈압, 중풍, 폐렴	질경이	위암, 강심, 출혈
참취	종창, 방광염, 인후염	머위	인후염, 편도선염, 천식
곰취	진해, 거담, 천식	원추리	종양, 간질환, 소종
수리취	종창, 부종, 토혈, 방광염	삼주	건위, 신장병, 고혈압
미역취	건위, 신장염, 방광염	음나무	강장, 거담, 신장염, 피로회복
개미취	거담, 토혈, 종창, 해독	인진쑥	만성간염, 고혈압, 동맥경화

(2) 북한의 인삼생산 소비 실태

- 한반도에서 인삼을 재배한 것은 삼국시대부터인데, 고려가 후삼국을 통일하면서 한반도에서 생산되는 인삼은 고려 인삼을 통칭하게 되었다. 개성지역이 고려 인삼의 대표적인 재배지로서 고려 중기 이후 고려 인삼의 명맥을 이어가면서 개성 고려 인삼이 유명하게 되었다. 특히 고려 시대 개성이 국제적인 무역항으로 발달하면서 인삼이 해외로 퍼져 나가기 시작했다. 이후 조선 시대에는 개성상인에 의해 가공되고, 재배되면서 중국과 일본으로 수출되었다. 개성 고려 인삼의 우수한 효능이 알려지면서 대표적인 교역 상품의 하나로 세계적인 이름을 떨치게 되었지만 이로 인해 일제강점기에는 일본 장사꾼들의 약탈에 시달리기도 하였다. 북한에서는 개성 인삼을 홍삼, 백삼, 인삼주를 비롯하여 다양한 제품으로 만들어 외화벌이에 나서고 있다. 개성 인삼을 원료로 한 상품으로는 인삼 살결물(스킨), 인삼 향분(파운데이션), 인삼 크림 등의 인삼 화장품, 금패고려인삼술, 인삼 약품 등이 있다.



그림 19. 북한 업체가 베트남 수도 하노이에서 열린 ‘베트남 엑스포’에 설치한 전시판매 부스

- 최근 북한에서는 조선인삼협회가 창설되고 인삼법을 제정하는 등 국가적 산업으로 새로운 조치들이 취해지고 있다. “인삼법 제정은 국가적으로 인삼의 수매와 가공, 수출을 통일적으로 장악하여 인삼산업을 추켜세우기 위한 것”이라고 하였다.
- 5개장 48개조문으로 구성된 인삼법(2018년 12월 19일 채택)은 인삼부문에서 나타나는 원칙들, 인삼밭 조성과 인삼의 재배와 수매, 그 가공품의 생산 및 판매, 지도 통제에서 지켜야 할 법적 요구들이 규정되어 있다.
- 인삼은 다른 지방의 산간지대에서도 재배할 수 있지만 라디움(라듐) 성분을 비롯한 여러 가지 미량원소들이 풍부한 개성땅에서 재배하는 고려인삼은 특히 약효가 높다고 하면서 현재 생산되는 인삼가공품은 40여종이며 향후 인삼 성분을 나노화하는 첨단기술을 도입하여 영양흡수율을 높인 가공품을 생산하고 새로운 제품을 적극 개발할 계획이라고 하였다.
- UN의 대북경제제재조치가 장기화되고 있는 현실에서 북한은 경제적 어려움을 극복하는 자구책으로 인삼재배의 독려와 수출을 목적으로 하는 조치라고 분석된다. 약재는 유엔의 북한 제재 목록에 포함되어 있지 않기 때문에 인삼 산업은 이미 북한 국가경제와 외화벌이에 크게 기여하고 있기 때문이다.

인삼, 백두산 가시오갈피, 백두산들쭉술, 고려신덕산삼물, 강서약수, 평양랭면 등이다.

표 51. 북한의 리스본협약 AO 등록상품

브랜드	브랜드 영문명	생산지	소유권자
개성고려인삼	Kaesong-koryo-Insam	개성시	황해북도 개성시 개성인삼 제조사
백두산 가시오갈피	Paektusan Kasiogalpi	백두산	평양 대성구 안학동 백두산 가시오갈피 공장
고려신덕산삼물	Koryo Sindoksan Saemmul	평안남도 용강군 삼화리 신덕산	동양무역공사
강서약수	Kangseo Yaksu	평안남도 강소군 전산리	평양 태동강구 능라동 운하무역공사
백두산들쭉술	PAEKTUSAN TULJJUKSUL	류강성 백두산 지역	해산 송봉동 백두산 복나무 찰베리 가공공장
평양랭면	PYONGYANG RAENGMYON	평양시	해당 지역에서 언급된 제품의 생산에 종사하는 조직

자료 : WIPO, “Global Brand Database”, 남북법제연구보고서, 2019.

자. 산림분야

(1) 북한 산림 현황과 국내외 협력 현황

□ 북한의 산림은 극도로 황폐화되어 있다. 우리나라 산림이 70년대 이전에 황폐화되었을 때와 상황이 크게 다르지 않는 상황이다. 북한의 산림면적은 824.2만ha로 국토 면적 1,231만ha의 73%에 해당하며 그 중 17.9%인 147.5만ha가 황폐화 된 것으로 나타났다(표 52). 북강원도의 산림면적은 78.3만ha이며 황폐화 면적은 16.6만ha로 21.2%인데 이것은 북한 전체의 황폐화 정도보다 3.3%가 높게 나타나 북강원도 산림의 황폐화가 더 심각한 것으로 나타났다.

□ 이와 같은 북한 산림의 황폐화된 이유는 식량난과 연료난이 주된 이유이다. 북한의 식량난은 고질적인 문제로 식량난을 해결하기 위해 산림을 화전개발하거나 땔감 조성으로 황폐화시키고 때로는 북한 정권의 알곡생산을 위한 다락밭 만들기로 황폐화되기도 하며 무분별한 외화벌이 별채로 산림이 없어

지기도 했다. 황폐화된 산림은 다시 홍수의 원인이 되고 농작물 작황에 큰 피해를 주어 식량난의 악순환이 반복되고 있다. 또한 농촌지역의 취사나 난방에 대한 중앙정부의 연탄 등 지원대책이 줄어들어 주민들의 연료난은 날로 심각해지고 그 결과 부족한 연료를 산림에 의존하게 되어 주민거주지에서 가까운 산림이 황폐화되는 것은 너무도 자명한 사실이다. 이렇듯 산림이 황폐화하는 것은 식량난과 연료난이 해결되지 않는 상황에서 날로 가속화되고 있는 실정이다.

표 52. 북강원도 산림실태 현황

(단위 : 만 ha)

구 분	국토면적	산림면적	입목지	산림황폐지			
				소계	무림목지	개간산지	산간나지
북한 계	1,230	824.2	676.7	147.5(17.9%)	83.3	59.2	5.0
북강원도	111	78.3	61.7	16.6(21.2%)	11.9	4	0.7

* 산림황폐지 비율은 전체 산지면적에 대한 산림황폐지의 비로 나타냄

** 김정민, 임중빈, 김은희, 양아람, 김서린, 박진우, 박주원. 2020. 위성영상과 AI를 활용한 북한산림 정보 구축 방법 개발. 국립산림과학원 연구보고 제20-1호.

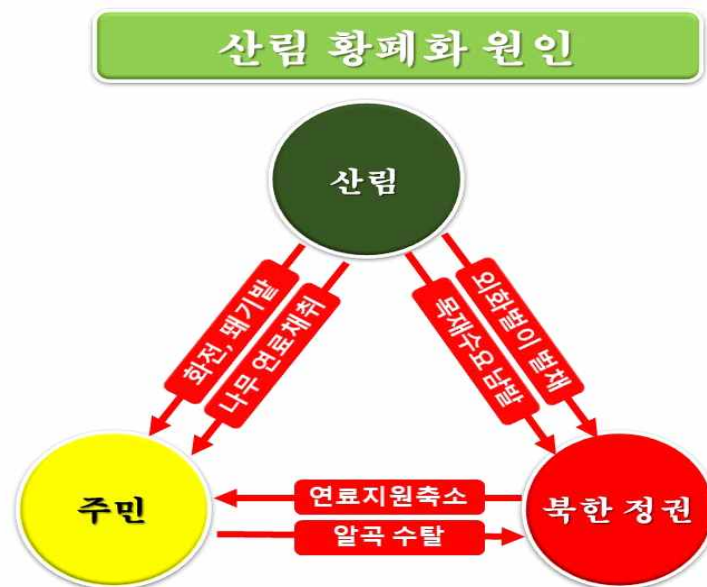


그림 22. 북한 산림 황폐화의 원인

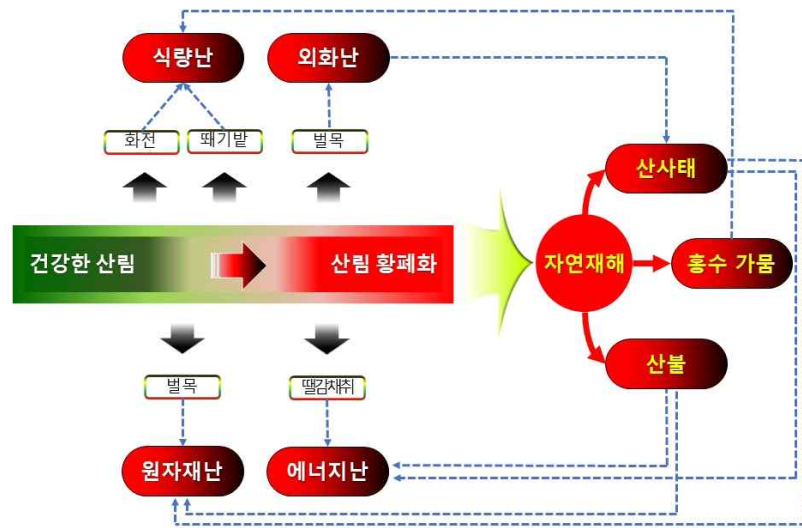


그림 23. 북한의 산림황폐화와 경제의 복합적 인과관계

- 그림 23에서 보는 바와 같이 산림황폐화는 단순히 산림의 피해로 그치는 것이 아니고 북한 경제의 복합적인 인과관계로 서로 상호적인 영향을 미치며 산림의 황폐화는 가속되고 이러한 악순환이 반복된다.
- 북한의 산림생태계의 파괴는 단순히 북한 문제에 국한되는 것이 아니라 동북아시아 차원의 산림생태환경 문제로 확대될 수 있다. 그리고 이 문제는 단순히 나무를 심는 응급처방으로 이를 극복할 수 없고 구조적으로 식량난과 연료난을 산림에 의존하지 않고 사회·경제적 기반을 바탕으로 복합적으로 해결해야만 이 문제를 극복할 수 있을 것이다.

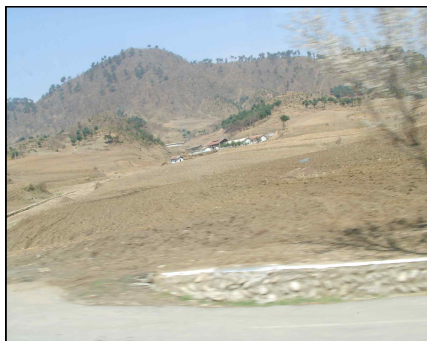


그림 24. 평안북도 영변 인근 험벗은 산과 폐기밭(좌)과 북중 접경지역의 폐기밭 (야산 바로아래에 민가가 있고 민가 위쪽으로 산허리 폐기밭이 개간되어 있으며 폐기밭 위쪽으로 험벗은 산이 보인다. 폐기밭도 경사가 가파르며 토양침식이 크게 우려될 정도로 경사가 급하다)

- 북한 산림면적과 개간농지면적의 변화(표 53)를 보면 1989년 산림면적이 95,004km²에서 1996년 81,830km², 2008년 77,986km²로 줄어든 반면 개간 농지면적은 1989년 25,342km², 1996년 21,030km², 2008년 29,969km²로 늘어나는 추세인데 이것은 식량난에 비롯된 것으로 사료된다.

표 53. 북강원도의 산림 및 사회경제적 현황

구분	토지면적 (만ha)	입목지 면적 (천ha)	산림률 (%)	인구 (천명)	인구밀도 (명/km ²)	산림황폐화율(%)			취사용 연료 중 나무사용 률	난방용 연료 중 나무사용률 (%)
						1999	2008	2018		
북한	1,230	676.7	55	23,349.9	1,898.4	17.8	31.6	27.9	46.9	45.1
북강원도	111.0	61.7	56	1,477.6	1,330.0	15.1	29.9	30.8	62.2	61.5

* 토지면적, 입목지 면적, 산림황폐화율(%)은 위성영상 분석자료(1999, 2008, 2018)이며 인구밀도, 취사용 및 난방용 연료 중 나무사용률은 DPRK Central Bureau of Statistics, DPR Korea, 2009.

표 54. 북한 산림면적과 개간 농지면적 (단위 km²)

연도	산림면적	개간 농지면적
1989	95,004	25,342
1996	81,830	21,030
2008	77,986	29,969

* Park, J.H. 2010. Research on the Actual Condition of North Korea's Forest Degradation through MODIS Satellite Images.

- 북한의 조림계획은 과거 제1차 7개년계획(1961~1967)을 시작으로 6개년 경제 계획(1971~1976)과 제2차 7개년계획(1976~1984) 및 제3차 7개년 계획(1987~1993)을 통하여 각각 50만ha, 200만ha, 150만ha의 조림계획이 물량적으로 제시되기도 하였으나 목표달성 여부는 발표되지 않았다. 2000년에는 '2001~2010 산림조성 10년계획'을 마련하였는데 이것은 매년 15만ha의 산림조성을 목표로 한 계획이었다. 이후 2012년에 수립된 '산림건설 총 계획 2013~2043'은 무(無)입목지 168만ha를 조림하겠다는 것이었다. 그리고 지금 추진 중인 '산림복원 10개년계획, 2012~2023'은 다양한 산림농업을 지향한다.

- '산림복원 10개년계획'에 다음의 목표가 담겨 있다.

- ① 10년 안에 황폐산지에 총 40만ha의 산림농지를 조성한다.

- ② 그 가운데 20만ha에는 약재, 딸기, 버섯 등을 재배하여 소득을 높인다.
- ③ 별도로 30만ha에 목축용 사료생산 초지를 조성한다.
- ④ 지역경제 개발을 위한 야생과실·유지·펄프 등 공업원료 생산용 경제림 50만ha를 조성한다.
- ⑤ 연료림 80만ha를 조성해 농촌지역의 연료문제를 해결한다.

□ 이를 다시 정리하면 산림농지 40만ha, 목축용 사료생산 초지 30만ha, 공업원료 경제림 50만ha, 연료림 80만ha 등을 합해 200만ha를 조성해야 하는 과제이다.

□ 북한의 산림이용관련 사업 산림배치계획에서 산림의 경제성과 이용가치를 높이기 위한 세부지침들을 마련한 것을 보면 다음과 같다.

- ① 국토와 자원을 총합적으로 이용하도록 할 것
- ② 무임목지, 잡관목지, 농경지, 과수원, 상전, 작잠림지(누에고치단지) 등의 조성을 예정해서 계획할 것
- ③ 현존 산림상태를 바탕으로 해서 일반목재림과 보호림과의 관련을 고려할 것
- ④ 가공지와 소비자를 접근시킬 것
- ⑤ 경영목적에 따라 집중적으로 배치할 것
- ⑥ 각종 인민경제부서의 수요를 충족하도록 수종을 선택할 것 등을 제안하고 있다.

□ UFRO 주관 지속가능한 산림경영 국제워크숍(2014.7) 자료에 따르면 북한의 산림조성은 10개년 계획을 수립하여 10개년간 168만ha를 조성할 목표로 연간 14~17만ha를 조림할 계획을 추진 중에 있으며 임목지 증가를 확인할 수 있었지만 계획에는 못 미치고 있는 실정이며 임목지의 증가는 인위적인 조림에 의한 것도 있지만 산림이 자연적으로 복원되어 증가되는 것도 있다.

표 55. 북한 산림조성 목표

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
면적 (만ha)	14.0	16.0	16.9	17.1	17.3	17.6	17.5	17.3	17.3	17.3

* (UFRO 주관 지속가능한 산림경영 국제워크숍(2014.7) 북한발표자료)



그림 25. 남북협력 양묘장 조성 및 나무심기 협력사업

□ 대북사업으로 민간단체가 산림관련 지원사업내역은 아래 표 56에 나타내었다.

표 56. 민간단체 사업지원 내역

연도	사업 내용	지원금액(백만원)	민간단체
2003	양묘장 조성 지원	55	평화의 숲
2004	양묘단지 조성 및 조림사업 지원	90	평화의 숲
2005	양묘단지 조성 및 조림사업 지원	85	평화의 숲
2006	양묘단지 조성 및 조림사업 지원	172	평화의 숲
2007	양묘장 조성 및 조림사업	1,300	겨례의 숲
2008	양묘장 조성, 종자보관관리시설 설치, 산림병해충 방제, 시범조림 등	1,250	겨례의 숲
2010	산림병해충방제, 조림사업 묘목지원 등	421	겨례의 숲

자료 : 국립산림과학원, 민주당 김춘진 의원실(2013년 국정감사자료)

□ 1999년 민간단체인 ‘평화의 숲’ 이 창립되면서 시작된 민간단체의 산림분야 대북 지원활동은 주로 묘목지원이나 공동 식수행사 등 일회성, 이벤트성 사업이 주로 진행되어, 체계적이고 계획적인 대응이 필요하다는 평가를 받았

다. 그래서 2007년에 북한 산림복구 지원단체의 연합체인 ‘겨레의 숲’을 창설하고, 이전보다는 종합적이고 체계적인 대북 산림지원을 시도하였다. 하지만 2010년에 3월 26일에 대청해전 패배에 대한 보복 차원에서 감행한 북한의 천안함 폭침에 대응하여 이명박 정부가 5·24 대북 제재조치를 시행함으로써 대북 산림복구 지원은 물론 모든 남북 교류·협력이 전면 중단되었다. 남북 교류협력이 중단되기 전까지 10여 년간의 대북 산림복구 지원사업을 살펴보면, 5년간 조성된 금강산 양묘장을 비롯하여 개성, 황해북도, 함경북도 등에 8개 양묘장 시설 현대화 사업이 진행되어 묘목 생산의 기반을 강화하는 성과를 가져왔다. 아울러 남북이 함께 양묘장 현대화 사업을 추진하면서 그동안 북한이 자신들의 양묘방식을 고수하려 했던 행태가 바뀌어 남한의 양묘 기술을 수용하는 변화를 가져왔다.

- 북한 산림당국은 5·24 조치로 대북 지원이 중단된 이후에도 남한의 양묘장 시설 현대화 지원의 영향을 받아 나무모(묘목) 생산의 과학화·집약화·공업화를 위해 무동력 회전식 분무장치와 부직포를 이용한 영양단지 나무모(포트묘) 생산방법을 개발하여 전국적으로 보급하고 있다. 단기에 성과가 확인될 수 있는 산림 병해충 방제사업은 솔잎혹파리 피해에 무방비 상태였던 금강산 소나무림을 회복시키는 결과를 가져왔다. 이에 북한은 2013년에 평양 인근 동명왕릉 소나무림의 병해충 방제를 국제기구를 통해 우회적으로 요청하는 등 남북 산림협력에 대한 기대감을 간접적으로 표현하기도 했다. 조림사업의 경우 시범조림지 제공에 부담을 느꼈던 북한을 지속적으로 설득한 결과, 금강산 지역에 밤나무 단지(120ha)를 조성하였고, 2009년에 제공한 평양 인근의 시범조림지(100ha)에 남한에서 보낸 묘목이 식재되었으며, 형식적이지만 현장 모니터링 조사가 이루어지는 실적을 가져왔다. 그동안 대북 민간단체들의 10여 년에 걸친 산림복구 지원을 통해 시범조림지 개방에 매우 소극적이었던 북한 당국의 태도 변화를 가져왔고, 남북 간에 작은 신뢰가 구축되었다는 점은 본격적인 북한 산림복구 추진에 있어 큰 성과이다. 반면, 민간부문의 북한 산림복구 지원은 재원 확보의 어려움으로 일회성이나 소규모 사업 위주로 진행될 수밖에 없어 북한 측의 기대에 못 미쳐 남한이 희망하는 사업규모의 확대나 본격적인 조림사업으로의 전환에 북측이 소극적으로 대응하는 양상도 나타났다.

- 2009년에 북한 당국이 시범조림지를 제공한 것은 지난 10년간 남한 민간부문의 꾸준한 대북 산림복구 지원으로 북한당국과 민간 대북 지원단체 간에

작은 신뢰가 구축되어 가능했던 것으로 판단된다. 그래서 향후 남북 산림협력의 재개될 경우에는 남한 입장 위주가 아니라 북한 실정과 내부 상황에 대한 고려와 남북 간 상호 이해를 바탕으로 대북 산림복구 추진전략이 수립되고 실행되었으면 한다. 북한에서는 경제난 이후 시장이 확산되면서 주민들의 자발적인 경제행위가 크게 증가하여 산림 보호 및 이용에 대한 국가기관 및 당 조직·지방·기업·주민 간의 이해관계가 복잡해지는 양상이 나타나고 있다. 사회주의 중앙집권적인 정치·사회체제가 이완되면서 지방정부 및 기관, 주민들에 대한 중앙의 통제력이 약화된 상태에서 폐기밭(소토지) 조성을 위한 산지 개간, 땔감을 확보하기 위한 무차별적 벌채 등을 감독·관리하는 것이 어려워지고 있다. 따라서 남북 간의 그린 데탕트가 실현되기 위해서도 북한 내부의 경제사회적 여건 변화를 감안한 새로운 산림복구 추진전략이 구상되는 것이 바람직하다. 첫째, 2000년 이후 북한의 중앙집권적 계획경제체제가 붕괴되면서 조성되고 있는 지방, 기업, 노동자 간의 다양한 이해관계를 고려한 황폐산림 복구 지원이 이루어져야 한다. 둘째, 산림복구사업은 일회적인 사업으로 성과를 거두기 어렵고 장기간에 걸쳐 실시되어야 완성되는 사업이기 때문에, 산림복구 현장에 참여하는 주민들에게 경제적 소득이 발생하도록 지원 시스템을 새롭게 설계하여 지속성 있는 산림관리가 이루어지도록 해야 한다. 셋째, 산림복구사업과 병행하여 식량 및 에너지 지원을 연계·추진함으로써 식량 조달, 땔감 채취 등 주민생활의 산림의존도를 낮춰가는 것이 중요하다. 이러한 추진전략을 감안하여 산림복구 추진방안을 계획하고 실행하는 것이 효과적이다. 북한의 산림 황폐화는 경제난과 에너지난 등 구조적이고 복합적인 원인에서 기인하기 때문에 북한 산림복구사업은 단지 조림 및 산림병해충 방제 등 개별 산림사업 추진만으로는 일시적인 성과만을 가져올 우려가 있다. 그러므로 예를 들어 산림특구로서 특정 지역을 선정하고, 산림구조개선과 지역개발을 연계하는 종합적인 패키지 사업을 투입하여 산림복구 성공모델을 만들고, 이를 토대로 북한 전역에 확산해 나가는 방식을 취하는 것이 필요할 것으로 보인다.

- 2015년 김정은은 전당·전군·전민의 산림복구 전투 전개를 지시하면서 “지금나라의 산림은 영원히 황폐화 되는가? 아니면 다시 회복되는가? 하는 갈림길에 놓여 있습니다. 산림문제를 놓고는 더 이상 물러설 길이 없습니다.” 라고 하여 2015년부터 2017년까지 1단계 사업의 산림복구전투 원년이라고 할 수 있다. 이때 제시된 과업은 다음과 같다.

① 산림복구에 필요한 자재·설비·자금의 보장(내각 국토환경보호성 산림총국

의 계획화)

- ② 국가계획위원회와 국토환경보호성 산림총국, 임업성, 농업성 등 해당 단위들에서의 산림복구전투계획 작성과 인민경제계획 시달 등의 진행
- ③ 산림에 대한 대중관리·대중통제 체계 수립 및 감독통제사업 강화
- ④ 과학기술발전에 의한 산림복구전투의 지원 및 조직정치사업의 전개
- ⑤ 산림복구전투지휘부 조직 및 군민협동작전의 강화 등

□ 김정은은 이후 매년 신년사에서 산림복구전투를 강조하여 1단계 산림복구전투를 마무리하고 2018년부터 2단계 산림복구전투 태세에 돌입했는데 2단계로 진입한 것은 1단계에서 어느 정도 성과를 거두었기 때문인 것으로 판단되며 1단계의 성과는 산림조성 면적의 확대, 나무모 생산에서의 선진적인 재배기술 도입, 심은 나무 사름률의 제고, 국가 망을 통한 과학기술보급체계 확립, 각 도·시·군의 기관·기업소·단체의 산림담당립 규정 및 m²당 책임제 적용 등을 들 수 있다.

□ 북한 산림복구전투 1단계 사업(2015년~2017년) 기간 중 유럽연합(EU)의 지원을 받은 한스자이델재단(Hanns-Seidel-Stiftung)이 참여하여 북한 산림복구지원을 위한 재조림사업과 함께 북한을 국가간 협력체제에 편입시키고 북한과 국제기구간의 교류강화를 목표로 진행하였는데 이때 평안남도 대동군 상서리 지역주민의 생활환경개선을 위한 100ha 조림지 조성, 양묘장 현대화 사업이 진행되었다. 여기에 참여한 북한 담당자는 사업기간동안 연간조림계획을 세워 조림대상지역, 조림수종, 조림면적 등을 결정하였는데 조림수종에는 아로니아, 감나무, 밤나무 등 유실수가 포함되었고 지역주민들의 실경제에 도움이 되는 임농복합경영에 필요한 다양한 작물을 재배할 수 있도록 하여 묘목을 심은 후 간작으로 감자, 옥수수, 고구마 등의 작물과 채소 등을 재배할 수 있도록 하였다. 또, 낙엽송 양묘장 주변에는 옥수수를 심어 양묘에 필요한 그늘을 제공하고 옥수수 수확물은 지역 참여주민들에게 제공하여 좋은 반응을 보였으며 ‘조선중앙통신’ 등 북한 언론에 산림복구전투의 성과로 보도되기도 하는 등 북한 정권으로부터 긍정적인 반응을 끌어내었다.

□ 2단계를 시작한 2018년도에는 산림복구전투에 군대가 동원된 것은 특기할 만한 사항이며, 연간 2000여 만 그루의 나무모를 대량 생산할 수 있는 토지절약형·노동력절약형 양묘장 건설 사업 일환으로 강원도양묘장이 그 본보기·표준대상으로 설치되었다.

□ 2019년에는 산림조성, 나무로 생산, 종자 확보, 심은 나무 가꾸기, 사방야계 공사, 산불막이선 공사 등에 집중하였는데, 중앙산림복구전투지휘부 관계자에 따르면, 2019년에 수십 여만 정보에 수억 그루를 식수한다는 산림조성계획을 세워 2019년 봄철과 가을철에 전국 각지에서 소나무, 잣나무, 창성이깔나무, 세잎소나무를 비롯한 수종이 좋은 나무심기작업이 대대적으로 진행되었다고 한다. 또한 산불원격감시카메라에 의한 실시간 감시체계를 통해 산불감시와 통보·전화체계를 더욱 철저히 세워나가고 있다고 했다(<조선신보>, 2019.2.7.). 북한은 지금 김정은 위원장의 말대로 '산림의 영원한 황폐화나, 산림을 극적으로 살려내느냐'의 갈림길에 서 있다. 국토관리사업에서 전국의 수림화·원림화를 중심으로 한 산림복구와 토지이용 질서 확립, 부침땅 면적 확대, 토지개량, 강하천정리, 환경보호사업 등이 활발히 전개되고 있다. 북한에서는 겨울철을 앞두고서는 땀감문제의 해결에 분주하다. 군대까지 동원한 산림복구전투는 금수강산을 회복하기 위한 멀고도 험한 길을 가는 것이나 다름없다. '전환기' 경제의 단기과제뿐 아니라 '푸른 숲이 우거진 황금산으로 바꾸는' 장기과제도 동시에 해결해야 하는 산림복구전투 국면은 오늘도 계속되고 있다. (출처: <https://www.pressian.com/pages/articles/2021060323494045655>)



그림 26. 북한 노동신문은 지난 5월 24일 “나무심기에 못지않게 중요한 것이 심은 나무들에 대한 비배관리”라며 비배관리를 방법론 있게 진행하라고 주문했다(좌). 노동신문은 6월 28일 “애국주의는 조국의 나무 한그루도 소중히 여기고 그것을 키우는데 자기의 땀과 지성을 바치는 숭고한 정신” 이라면서 나무를 심고 있는 주민들의 사진을 실었다(우)

(2) 산림복원 협력 방안

- 북강원도의 산림면적은 북강원도 전체 면적의 71%를 차지할 만큼 산림의 비중이 크고 백두대간의 근간을 이루는 지역이고 산림경관 가치가 매우 큰 금강산 산림이 위치하여 산림녹화의 중요성은 매우 크다. 그리고 북강원도 산림황폐지는 16.6만ha로 무림목지가 11.9만ha, 개간산지 4만ha, 산간나지 0.7ha이다. 그중에서 당장 조림을 해야 할 무림목지 11.9만ha에 대해 산림복구 목표로 세워야할 것이다. 훼손된 산림의 복구는 자연적인 회복과 인위적인 복구가 있는데 자연적인 산림회복은 복구비용이 들지 않지만 시간이 많이 소요되는 반면, 인위적인 복구는 짧은 시간에 복구가 가능하지만 비용과 노력이 많이 소요된다. 산림복구에 따른 조림사업으로는 양묘장 보급과 나무심기 사업이 최우선적으로 필요하며 현재 유지되고 있는 산림에 대해 병해충으로부터 보호와 매우 중요하다. 북한의 산림법은 산림에서 발생하는 화재와 병해충과 관련한 내용을 담고 있는데, 산림법 제23조 “병해충이 발생한 산림구역에서 나무와 풀, 흙 같은 것을 내 갈 수 없다” 라는 내용이 그것이다.
- 또, 산림이 훼손될 경우 경사가 심한 산지나 계곡 등에서 흙, 모래, 자갈의 이동으로 인한 산사태 등을 미연에 방지하는 사방기술은 매우 중요한 일이므로 이에 대한 경각심을 늦추어서는 안 된다. 그리고 산림병해충 특히 해충은 발생 후 사후 방제가 필수적이며 효과가 크다. 그러므로 산림해충에 대해서는 재난적인 홍수 수해, 각종 전염병 등과 같이 사후 방제를 위해서는 남북강원도간 긴밀하고 신속한 정보교환을 통해 능동적으로 대처할 수 있을 것이다. 따라서 남북강원도 산림복원 협력 기술적 추진방안은 첫째, 양묘 기술, 둘째 조림 기술, 셋째 사방 기술, 넷째 산림병해충 방제 기술 등 네 가지 방향으로 기술적 추진방안을 검토하여 사업을 추진해야 한다.

가) 양묘기술

- 2019년 산림청에서 강원도 고성에 연간 100만본 생산 규모의 대북 산림조림사업용 양묘장을 설치하였다. 고성의 ‘평화양묘사업소’는 대북지원용 및 북한 적합 수종 묘목생산을 위해 북한 적합 수종개발을 위한 2021년 양묘사업 운영계획을 수립하여 운영 중이다.
- 북강원도는 산림기후대로 볼 때 온대북부와 중부의 교차지점으로 산림녹

화용 수종을 선택할 때 비교적 폭 넓은 수종을 고를 수 있다. 또, 산림훼손의 원인이 식량난과 연료난인 것을 감안할 때 식량을 대신할 수 있는 유실수의 선택은 필수적이라 생각할 수 있으며 세부적인 수종 선택은 주민들의 의견을 적극 수렴하여 수종을 선택해야 산림녹화 사업의 성공을 기약할 수 있을 것이므로 산림청에서 운영하는 고성의 ‘평화양묘사업소’와는 차별화된 북강원도 특화된 양묘사업을 시행해야 한다.

- 북강원 지역에 식재 가능한 수종목록을 목재용 경제림, 유실수림, 연료림, 사방림 등으로 구분하여 표 57에 나타내었다. 이것을 기반으로 지역주민의 의견을 수렴하여 양묘계획을 수립한다.

표 57. 산림양묘 분야 현지기술 고려한 지원 고려할 사항

구 분	현지기술 및 지원 고려사항
노지양묘	○ 해가림막 설치 및 고저차를 이용한 자연흐름식 관수체계를 이용하여 안개실, 고랑식 관수방식을 채택 ○ 겨울기간 내한성이 약한 어린나무묘와 삼목가지 등을 보관하기 위한 지하저장고 설치 이용 ○ 종자공급이 원활치 않아 야외회전 분무식원형삼목 재배장 설치 삼목묘 대량 생산에 치중 ○ 북한은 인력확보가 용이하므로 조립계획에 맞게 노지묘 생산 우선 수종을 선장하고, 기존 양묘장의 개선을 통해 생산력 제고 필요
시설양묘	○ 온실은 자연통풍식, 반자동화, 자동화로 구분되나 대부분 비닐박막 간이온실을 이용하고 소나무, 상수리 나무 등 제한적 수종에 한하여 시설 양묘를 실시 ○ 용기묘에 사용하는 상토(기질)는 무기성분으로 자갈, 모래, 질석, 진주암, 응회암 및 부석을 사용하고 유기성분은 이탄, 목탄, 절단한 나무껍질, 거름, 톱밥 등을 이용하여 제조 ○ 부직포, 종이 혹은 비닐로 만든 주머니형 용기에 영양흙(기질)을 담아 영양단지로 사용 ○ 시설양묘 첨단시설 신설보다는 기존 양묘장의 야외 생육환경 시설 현대화를 통해 용기묘를 생산하는 시스템 구축이 필요
시비	○ 가축(돼지, 양, 말, 소, 닭 등) 배설물을 이용한 두엄, 퇴비, 풀거름, 이탄, 부식토, 등 유기질 비료를 이용하거나, 균뿌리균(외생균근), pt균, 뿌리혹균, 린세균을 활용한 미생물 비료를 토양에 접종하거나 물에 타서 사용 ○ 천연재료를 이용한 대체비료 사용을 위한 안전성 확보차원의 균오염 방지소독 및 생산성 향상을 위한 재료 배합 자동화 시스템 지원 필요

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석, 김경민, 송민경, 조민석, 김동엽, 고상현, 김요석, 권진오)

표 58. 북강원 지역 식재가능 수종목록

북강원도 산림기후대	용도별	수 종
온대북부와 중부의 교차지점	목재용 경재림	소나무, 창성이깔나무, 곰솔, 스트로브잣나무, 신갈나무, 상수리나무, 물푸레나무,
	유실수림	비타민포플러, 호두, 밤나무, 잣나무
	연료림	아까시나무, 자작오리
	사방림	아까시나무, 싸리나무

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

나) 조림 기술

- ☐ 북한의 조림사업은 식량난과 경제난으로 고난의 행군시기를 거치면서 조림 및 경관복원에 식량대체 수종과 연료 확보를 위한 땔나무림 조림이 중점적으로 실시되고 경사지 경작지에서는 임농복합경영 기술이 적용되고 있다.
- ☐ 그간 조림사업 관련 남북협력사업은 2005년 산림청의 개성나무심기 사업, 2005~2008년에 평화의숲에서 추진한 금강산 나무심기사업, 2007년도 겨례의 숲에서 추진한 사리원 나무심기사업, 2008년도 우리민족돕기운동본부의 개성나무심기 사업, 2009년도 겨례의숲에서 추진한 평양 나무심기사업 등 모두 다섯 차례에 걸쳐 조림사업이 추진되었다. 조림사업은 가시적으로 산림복원 효과가 가장 빨리 나타나는 사업이지만 단위면적당 사업비가 많이 소요되는 단점이 있다.
- ☐ 북한의 조림기술은 산림조성형식, 산림조성 대상지 구분, 온도조건을 감안한 수종 선정과 배치, 토양수분 조건에 따른 수종의 선정과 배치, 조림대상지 토양관리, 나무 심는 시기, 나무 심는 밀도, 나무 심는 방법 등 기본적인 기술 체계가 잘 정립되어 있다.
- ☐ 그러나 이것도 제반 여건 즉, 우량묘 다량확보, 사후관리 부실 등으로 산림조성 효과가 제대로 나타나지 못하고 있다. 그렇지만 스위스의 경사지 관리 프로그램이 성과를 거두면서 북한 주민의 사회 경제적 여건을 감안하여 경사지 농사를 허용하면서 나무심기를 할 수 있는 ‘임농복합경영’ 모델을 개발하여 추진하여 주민들의 참여율이 높아지고 있는 실정이다. 이

것은 북한 사회 경제 실정을 감안한 우수사례로 금후 조림사업 추진에 착안사항으로 검토되어야 할 것이다.

- ‘임농복합경영’ 모델에서 가장 중요한 사항은 조림지역의 기후 토양조건에 맞는 나무와 작물을 배치하고 가꾸는 적지적수, 적지적작의 원칙을 고수하는 것이 중요하며 복잡한 지형체인 산을 대상으로 하는 임농복합경영에서 특별히 중요한 의미를 가지고 있기 때문에 산지 지형에 맞는 기후조건의 변화 특성과 토양조건을 감안하여 수종과 농작물, 약초와 산나물 등을 배치하는 과학적 기술적 기준을 정하여 실천하는 기술개발이 필요하다.

표 59. 조림 및 경관복원 분야 현지기술 지원 고려사항

구분	현지기술 지원 고려사항
나무심기 방식 및 원칙	○ 조림대상지의 조건에 따라 전면조림, 부분조림, 숲밀조림 등으로 구분하여 인공조림과 자연갱신을 혼합하는 조림 방식을 활용 ○ 적지적수, 적기적수 원칙을 지켜 봄철나무심기, 가을철나무심기 2차례 실시, 활착률 제고 중점 ※ 봄철나무 심는 적기 : 지대별, 수종별로 움이 트기 전 시기 ※ 가을철나무 심는 적기 : 내한성 큰 수종 위주로 땅이 얼기 직전 잎이 떨어진 시기 ○ 영양단지묘(용기묘)의 경우 계절에 관계없는 사계절 조림실시 ○ 적지적수, 적기적수 원칙이 합리적으로 적용될 수 있도록 기후조건, 토양조건 등을 파악하여 전국 지도화할 수 있도록 시스템 구축 지원필요 ○ 수령체제 영향으로 진행되고 있는 사계절 조림방식에 대한 합리적 개선필요
나무심기 밀도	○ 나무가트는 퍼지는 정도, 나무생장속도, 빛 요구성, 토양조건, 지방의 경제적 조건, 산림경영 목적, 침활혼효(針闊混淆) 상태 등을 고려한 이론적 나무심기 밀도 정립 ※ 이깔나무정보당 3,000본, 평양뽕뿌라 정보당 1,500~2,000본 식재 ○ 용도별, 지대별, 기후대별을 고려한 실질적인 수종별 조림 본수 재정립 연구를 통한 조림 필요
경사지 나무심기 (임농복합경영)	○ 산림경영과 식량생산 목적, 경제림, 방목지 조성 등 다목적 임농복합경영기술 전국 확산 ○ 임농복합경영은 우선 지원하되 주민생계의 산림의존도를 낮추는 농외 소득기회 지역개발 사업 병행 추진으로 산림복구 목적으로 전환 필요

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

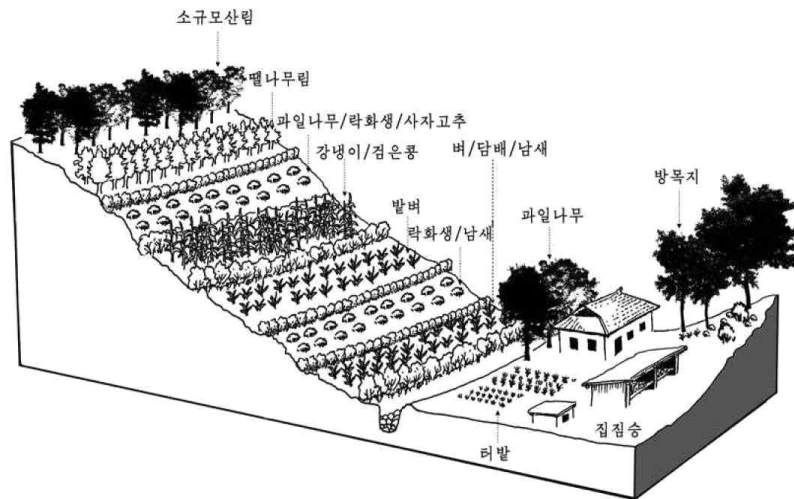


그림 27. 북한 임농복합경영 모식도

자료 : World Agroforestry Centre, “Participatory Agroforestry Development in DPR Korea”, p117

다) 사방 기술

□ 북한에서는 사방사업을 ‘사방야계공사’라고 불리며 사방사업을 실시하고 있는데 이것은 산과 개울에서 산사태를 비롯하여 흙모래 흐름과 그 피해를 막기 위한 자연개조사업으로 크게 사방공사와 야계공사로 나누고 있다. 북한은 산림복구, 홍수방지 등에 중점을 두고 실시하고 있으며 남한은 대부분 중장비로 공사를 추진하는 반면에 북한은 인력위주로 사방사업을 추진하고 있다. 사방사업의 경우 사업 특성상 토목공사가 필수적이며 중장비가 투입되어야 사업을 효율적으로 추진할 수 있지만 남북협력사업에서 중장비의 북한 반입은 사실상 거의 불가능하다고 보아야 할 것이므로 사방사업을 남북협력사업에서 추진하는 것은 여러 가지 제약이 많이 따르므로 매우 힘든 분야이다. UN제재가 지속되고 있는 시점에서 더욱 많은 제약이 따르는 사방사업은 뒷전으로 밀릴 수밖에 없을 것이고 남북강원 산림협력사업 중에서도 사방사업은 후순위로 밀릴 수밖에 없다.

표 60. 사방사업 분야 현지기술 지원 고려사항

구 분	현지기술 지원 고려사항
사방기술	○ 산림복구, 홍수방지, 산사태방지 등에 초점을 둔 산지 야계 사방공사 기술개발에 중점 ○ 산지녹화/토양보전 측면에서의 산지사방 및 야계사방 기술력은 남북한이 비슷함 ○ 재해예방 측면에서 야계사방 기술력, 특히 사방댐 시공기술력은 남한에 비해 낮아 인력위주의 돌쌓기 수준임 ○ 북한의 산림복구를 위한 산지사방을 중점으로 기술보급 및 물자지원이 필요함
시공방법	○ 남한은 대부분 시공방법이 기계화 완성되었으나 북한은 인력위주의 시공작업을 하고 있어 돌쌓기와 관련한 고급 기술자를 보유하고 있을 것으로 추정됨 * 흙막이 : 산개울 기슭 상태 및 붕락지에 지형정리를 위한 지지구조물 설치 * 골막이 : 산개울의 세로 물매를 낮춰 침식과 흙모래 이동을 막는 구조물 설치 ○ 기후변화에 의한 집중호우 빈발로 사방댐 등 재해예방 야계사방 기술의 역량강화 추진 필요 ○ 돌쌓기 고급 기술자를 활용하되 작업의 효율성 증진을 위한 기계화 및 장비 보급 필요 * 장비 : 시공장비(굴삭기 등), 측량장비(광파기 등)설계 및 도면작업을 위한 장비(CAD설치 컴퓨터 등)

라) 산림 병해충 방제

□ 남북강원도는 DMZ를 경계로 분단되어 있지만 산림의 병해충에 있어서는 사실상 DMZ 분단의 의미가 없이 병해충이 발생하면 양측이 매우 치명적인 피해를 입게 된다. 따라서 산림의 병해충 공동방제는 남북강원도가 공동의 위기의식을 갖고 접근하여야 한다. 북한은 ‘산림복구전투’ 담화(2015.2.26.)를 통해 10년 내 모든 산을 푸른 숲으로 바꾸자는 노동당의 의지를 천명함으로써 전당, 전군, 전민이 산림복구전투를 전개하여 산림조성사업과 산림보호사업을 추진 중이다. 이에 따라 산림보호는 병충해 방제가 중요하며 병충해 방제에 따른 병해충 예찰체계 수립 및 예찰 기자재 확보, 화학, 생물농약, 농약분무기 등을 요구하고 있다.

□ 앞서 언급한 바와 같이 1999년 당시 북강원도 산림에 큰 피해를 주고 있는 ‘솔잎혹파리’와 ‘잣나무넓적잎벌’이 DMZ를 넘어 남하할 우려가 있자 강원도지사 일행이 2000년 12월 북한을 방문하여 남북강원도간 ‘솔잎혹파리’와 ‘잣나무넓적잎벌’에 대한 공동방제사업에 대한 합의를 체결하고 2001년부터 2008년까지 8년간 산림 방제사업이 추진되어 금강산 지역에는 ‘솔잎혹파리’누적 방제면적이 11,000ha에 이르렀고 ‘잣나무넓적잎벌’ 방제는 북강원도 전역 6,100ha에 실시되어 총 2,154백원이 투입되어 북강원도 산림환경보전에 크게 기여하였고 8년간의 장기간 사업을 통해 남북강원도 간 신뢰형성에 큰 도움을 준 바 있다.

- 이와 같이 남북강원도 공동의 이익을 주면서 정치 외적인 산림협력사업은 남·북간의 공감대 형성이 원활할 뿐만 아니라 정치적으로도 휩쓸리지 않는 사업임을 여실히 보여주었다.
- 현재 북한의 산림병해충 방제기술 수준은 남한의 1980년대 수준인 정도로 판단되며, 산림병해충 방제를 위한 농약과 농약살포 기자재가 전적으로 부족하여 기계·물리적 방제나 생물농약(천적 등) 등의 활용이 필요하다고 본다. 북한의 산림병해충 방제 기술은 폐쇄된 북한 특성상 남한과는 다른 기술들이 적용되어 왔지만 기술적으로 매우 취약한 실정이며 주로 인력(전군, 전민 등) 동원이 원활하여 이와 관련한 적정기술 적용이 매우 중요하다고 볼 수 있다. 특히나 산림은 면적이 방대하여 병해충 예찰 요원 많이 필요하다는 점에서 잘 훈련된 예찰요원을 투입하면 초동방제가 가능하여 산림병해충 방제 효과를 극대화 할 수 있다. 순회예찰과 관련한 교육교재 개발과 예찰관련 기자재를 지원하는 것이 필요하다고 볼 수 있다. 산림병해충 방제를 인력으로 할 경우 단시간에 방제효과를 볼 수 있고 인력이 충분한 북한의 실정에서 방제비용이 저렴하다는 잇점이 있으며 천적을 확보하여 방제를 할 경우 방제효과가 반영구적으로 초기비용만 들뿐 추가비용이 들지 않는다는 점에서 매우 적절한 적정기술로 판단된다.

표 61. 남북한 산림병해충 방제 기술 비교

구 분	남 한	북 한
여건	산림재해 관리전략 수립, 산림병해충 예찰강화 및 자연친화적 방제요구, 외래침입 병해충 피해 증가	자연재해, 환경파괴, 경제난관으로 비지속적 산림관리, 산림의 자연재해 극복 요구, 송충과 같은 병해충 피해 증가
주요 병해충	소나무재선충병, 참나무시들음병, 솔잎혹파리, 솔껍질깍지벌레 등의 4대 산림병해충	송충, 솔잎혹파리, 털벌레, 소나무숨꼭지벌레, 참나무독나비, 잣나무잎벌, 나무모마름병, 소나무가지마름병, 소나무초리마름병 등 다양
예찰	ICT기반의 체계화된 시스템과 산림재해통합관리 시스템을 활용한 전국적 예찰정보 관리 및 분석	병해충 발생을 제때에 발견하도록 해마다 3~5월까지 기간에 전군중적운동으로 병해충 예찰 사업 강화
방제	페로몬트랩 개발 및 저독성 농약으로 방제약종 대체 등을 통한 친환경 방제 기술 확대적용	기계적방제(유살, 차단 등)나 생물농약(천적 등) 활용 위주
방제 근거	소나무 재선충병 방제 특별법(2005), 산림보호법(2009) 제정	산림보호사업 위법행위 엄단, 산림감독자의 책임성과 역할 제고 등 통제 강화

표 62. 산림 병해충 분야 현지 기술을 고려한 지원사항

구 분	현지기술 지원 고려사항
병해충 발생예찰	○ 해마다 3~5월 전군, 전민을 동원하고 경로를 정하여 순회하면서 살피는 순찰예찰 실시 ○ 송충 등 나무줄기를 오르내리는 해충 습성을 이용한 끈끈이에 의한 예찰 기법사용 ○ 병해충 예찰사업 참여 군중에 대한 교육 강화(교재개발 및 보급기자재 지원) 필요 ○ 병해충 조기발견에 따른 초동방제를 위해 전 군중적 예찰 및 신고체계 구축 및 자재지원 ※ 병해충 예찰용 간이트랩(끈끈이트랩 등) 및 생산시설
기계적 방제법	○ 포살법, 소살법, 잠복장소 유살법, 번식장소 유살법 등으로 해충방제 실시 ○ 인력중심의 방제시스템 구축 및 적기적소 방제효과 제고를 위한 자재 및 장비지원 필요 ※ 농약과 농약분무기, 천공기 등 살포기자재 등
생물적 방제법	○ 송충의 송충붉은눈알기생벌 대량사육 및 방사, 솔잎혹파리의 솔잎혹파리먹좀벌과 혹파리살이먹좀벌 접종방사 ○ 북한 연구 곤충병원성 곰팡이, 세균, 곤충기생성 천적 등의 대량사육 시설 및 기술지원 필요
임업적 방제법	○ 가지치기, 단벌실시로 해충 번식이 어려운 산림환경 조건 조성 및 혼성림(혼효림)을 통한 임상 다양화 실시 ○ 산림작업용 기자재 및 장비, 내충성, 내병성 품종 생산기술 및 양묘시설 등 지원필요

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

표 63. 조림 및 경관복원 분야 적정기술

구분	적정기술
나무심기 방식 및 원칙	○ 조림대상지의 조건에 따라 전면조림, 부분조림, 숲밀조림 등으로 구분하여 인공조림모가 자연갱신을 혼합하는 조림 방식을 활용 ○ 적지적수, 적기적수 원칙을 지켜 봄철나무심기, 가을철나무심기 2차례 실시, 활착률 제고 중점 ※ 봄철나무 심는 적기 : 지대별, 수종별로 움이 트기 전 시기 ※ 가을철나무 심는 적기 : 내한성 큰 수종 위주로 땅이 얼기 직전 잎이 떨어진 시기 ○ 영양단지묘(용기묘)의 경우 계절에 관계없는 사계절 조림실시 ○ 적지적수, 적기적수 원칙이 합리적으로 적용될 수 있도록 기후조건, 토양조건 등을 파악하여 전국 지도화할 수 있도록 시스템 구축 지원필요 ○ 수령체제 영향으로 진행되고 있는 사계절 조림방식에 대한 합리적 개선필요
나무심기 밀도	○ 나무갓 퍼지는 정도, 나무생장속도, 빛 요구성, 토양조건, 지방의 경제적 조건, 산림경영 목적, 침활혼효 상태 등을 고려한 이론적 나무심기 밀도 정립 ※ 이갈나무정보당 3,000본, 평양뽕뿌라 정보당 1,500~2,000본 식재 ○ 용도별, 지대별, 기후대별을 고려한 실질적인 수종별 조림 본수 재정립 연구를 통한 조림 필요
경사지 나무심기 (임농복합경영)	○ 산림경영과 식량생산 목적, 경제림, 방목지 조성 등 다목적 임농복합경영기술 전국 확산 ○ 임농복합경영은 우선 지원하되 주민생계의 산림의존도를 낮추는 농외 소득기회 지역개발 사업 병행 추진으로 산림복구 목적으로 전환 필요

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

표 64. 산림병해충 분야 적정기술 파악내용

구분	적정기술
병해충 발생예찰	○해마다 3~5월 전군, 전민을 동원하고 경로를 정하여 순회하면서 살피는 순찰 예찰 실시 ○송충 등 나무줄기를 오르내리는 해충 습성을 이용한 끈끈이에 의한 예찰 기법 사용 ○병해충 예찰사업 참여 군중에 대해 교육강화(교재개발 및 보급기자재 지원) 필요 ○병해충 조기발견에 따른 초동 방제를 위해 전 군중적 예찰 및 신고체계 구축 및 자재 지원 ※ 병해충 예찰용 간이트랩(끈끈이트랩 등) 및 생산시설
기계적 방제법	○포살법, 소살법, 잠복장소 유살법, 번식장소 유살법 등으로 해충방제 실시 ○인력중심의 방제시스템 구축 및 적기 적소 방제효과 제고를 위한 자재 및 장비 지원 필요 ※ 농약과 농약분무기, 천공기 등 살포기자재 등
생물적 방제법	○송충이 송추붉은눈알기생벌 대량 사육 및 방사, 솔잎혹파리의 솔잎혹파리 먹좀벌과 혹파리살이먹좀벌 접종방사 ○북한 연구 곤충병원성 곰팡이, 세균, 곤충기생성 천적 등의 대량사육 시설 및 기술지원 필요
임업적 방제법	○가치치기, 간벌 실시로 해충번식이 어려운 산림환경 조건 조성 및 혼성림(혼효림)을 통한 임상 다양화 실시 ○산림작업용 기자재 및 장비, 내충성, 내병성 품종 개산기술 및 양묘 시설 등 지원필요

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

6. 북한의 농업정책 변화와 방향

- 북한에서 농사는 자립경제의 근간이다. 북한은 1964년에 농업부문실행지침서인 “사회주의농촌테제”를 발표한 이후 기본적으로 농업의 주체화, 현대화, 과학화를 중심으로 농촌4화 수리화, 전기화, 기계화, 화학화를 통한 식량증산에 주력해 왔다. 1970년대 중반까지 해도 북한의 비료 생산능력은 남한을 능가하였다. 그 결과 1970년대 중반부터 1980년대 중반까지 시기에는 식량의 자급자족을 어느 정도 실현하였다.
- 북한에서 주체농법이 등장한 때가 1973년이었는데 그 내용은 단위면적당 수확량을 높이기, 적기적작(適期適作), 적지적작(適地適作), 밀식재배, 집약농법, 품종개량, 과학적 시비체계수립 등이었다. 특히 옥수수를 주곡으로 삼고 집약농법의 일환으로 “강냉이영양단지”를 고안하여 학생동원 등 집중적인 노동력 투입으로 옥수수생산량을 늘릴 수 있었다.
- 1990년대 들어서도 북한의 농업정책의 기본은 식량증산으로 정책에 큰 변화는

없었다. 변화가 있다면 감자농사를 중시하기 시작한 것이었다. 김일성 주석이 비료 걱정 없이 강냉이에 꽃혔다면, 김정일 위원장은 비료 걱정 없이 감자에 꽃혔다고 할 수 있다. 비료공급이 감소하는 상황에서 비료를 많이 먹는 옥수수보다는 비료를 적게 들고 대량생산이 가능한 감자 생산이 1998년부터 장려되어 재배면적도 1998년에 4만ha에서 2005년에는 20만ha로 증가하였으며, 최근에는 14-16만ha 수준을 유지하고 있다.

- 이후 김정은 시대 5년간(2014년~18년)의 신년사를 분석한 결과 농업부문에서는 우량종자, 과학농업, 두벌농사, 농업 기계화를 기본 바탕으로 하고 쌀을 포함한 벼, 과일 생산량 증대 및 온실 건설을 강조하고 있으며, 축산에서는 세포 축산기지 건설과 정상운영, 수산에서는 내수면양식과 현대화 등을 강조하며 북한 주민들의 식생활 개선 정책을 목표로 삼고 있다(표 65).

표 65. 김정은 시대 신년사에 나타난 농업정책 내용

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
농업	-과학적 영농방법 -농사일을 책임적으로 당이 제시한 알곡고지 점령 -고산과수농장건설 -간척지 건설 -황해남도물길공사 -온실남새와 버섯재배	-물 절약형 농법 -영농물자 보장 -온실과 버섯생산기지 정상화 -고산과수농장완공	-우량품종과 과학농업 -농촌경제의 종합적 기계화 -영농공정별 농자재 보장대책 -남새온실, 버섯생산기지에서의 생산량 목표 달성	-우량종자와 과학적인 영농방법 도입 -두벌농사면적 확대 -농기계들을 적극 도입 -과일과 남새, 버섯 생산량 증대	-우량종자와 다수확농업 -능률적인 농기계 생산, 과학농사, 온실남새와 버섯생산량 증대 -황해남도 물길 2단계 공사	-영농공정별 과학기술적 지도 -영농물자 보장 -사회주의분배원칙의 요구를 정확히 구현
축산	-적극발전시켜야 함 -세포지구축산기지 건설 -더 많은 고기를 인민들에게 보급	-축산기지 정상화 -세포지구 축산기지 건설을 다그쳐 축산물 생산과 기지운영 준비	-축산에서 빠른 발전을 이뤄야 함	-세포지구 축산기지의 정상운영 보장을 위한 대책수립	-축산물 생산 늘림	-축산업발전 4대 고리 실현 -닭공장을 비롯한 축산기지 현대화, 활성화 -공동축산과 개인부업 축산 장려

자료 : 김관호, 2018. 세계식품과 농수산(2018), FAOKOREA

- 그런데 농산물의 생산력을 결정하는 요인은 자연기후 여건과 더불어 노동력의 양과 질, 토지의 면적과 질, 종자, 농업기술, 관개시설 그리고 비료, 농기계, 농약, 비닐박막 등 각종 농자재 공급이다. 이러한 결정요인들 중 중요한 부분들이 1990년대 이후 20년 가까이 악화 또는 부족한 상황이 지속되었다.

- 북한은 식량위기가 시작된 1990년대 중반인 1995년부터 2012년까지 20차례의 홍수와 7차례의 태풍, 3차례의 심각한 가뭄, 1997년, 2001년, 2012년 등의 자연재해를 겪었다. 자연재해에 취약한 농촌이 된 것은 댐감 확보와 산간 경사지 다락밭 조성을 위해 삼림벌채를 하여 민둥산이 많아져 토지가 침식에 취약해진 결과이기도하다. 또한, 비료, 농약, 종자, 비닐 등 농자재공급이 부족했던 결과이다.
- 이렇게 농업생산력이 감퇴하는 상황에서 1996년에 쌀은 논에서 1ha당 벼(조곡) 2.91톤을 생산하여 국제수준의 절반으로 추정되었다(통일부 추정 정곡기준 평균 생산량은 쌀 2.33톤/ha, 옥수수 3.08톤/ha). 기상재해도 있었지만 생산력 감퇴의 주요 요인으로 협동농장의 집단주의적인 조직 및 분배 방식으로 인해 생긴 부작용으로서 농민들의 노동의욕 상실을 꼽기도 한다. 그러나 최근 북한의 알곡생산은 비료 투입 증가와 2014년 포전담당책임제와 5.30조치 등으로 점차 증가하여 왔다. 북한은 협동농장 시스템을 근원적으로 변경하지 않고 곡물생산을 다시 회복하고 있다. 2017년의 FAO의 추계를 보면 국제수준인 1ha당 벼 5.40톤을 생산하는 수준으로 회복되었다. 남한은 2016년에 1ha당 벼 7.23톤을 생산하였다(표 66). 북한은 협동농장을 해체하지 않고서도 운영상 개선으로 생산력을 어느 정도 회복한 것이어서 앞으로 농자재 투입이 더 원활해진다면 생산력은 더 높아질 수 있을 것이다.
- 북한의 농업 생산력이 뒤쳐진 데는 사회주의적 생산 관계로서 ①소유관계인 농지의 집단소유, ②조직관계인 협동농장의 집단주의, ③분배관계인 국가의 저가수매가 주요한 원인이라는 지적이 있어왔다. “내 땅이 아닌데서 열심히 일하나 안하나 마찬가지로 분배도 적다면 누가 열심히 경작을 하겠는가” 라는 지적인데, 이는 구 소련중국, 동유럽의 집단농장의 해체 후 농업생산증가라는 경험들로 인해 그 타당성이 확고한 것으로 간주된다.
- 북한에서 1960년대 이후 50년 이상 협동농장 시스템이 이어지면서 생산수단통합과 노동에 의한 분배 방식이 농민의 생산의욕을 감퇴시키는 요인으로 된 것도 사실일 것이다. 다만 1966년 이후 분조관리제(작업반 우대제, 분조도급제), 2014년 포전담당책임제와 5.30조치 등 제도적 개선이 진행되는 과정에서 다른 사회주의 국가들처럼 농촌이 피폐화하지 않고 발전할 수 있는 상황으로 전개되어야 할 것이다.

표 66. 남북한 농업현황 비교

		북한		남한
		1999년	2019년	2019년
총인구(천명)		22,507	25,250	51,709
경지면적(ha)		논: 585 밭: 1,268	논: 571 밭: 1,339	논: 830 밭: 751
주요 식량작물 생산량(천 톤)	쌀	1,629	2,236	3,744
	옥수수	1,924	1,521	76
기타 식량작물 생산량(천 톤)	맥류	-	153	152
	두류	-	139	125
	서류	-	544	252
	잡곡**	-	18	101
채소류 생산량(천 톤)	배추(양배추 포함)	631	637	2,188
	토마토	51	66	359
	호박, 박류	84	67	344
	오이	65	67	366
	고추, 풋고추	55	45	254
	파	90	85	464
	양파	82	86	1,594
	마늘	80	64	388
	수박	115	93	476
과일류 생산량(천 톤)	사과	650	806	535
	배	126	148	201
	복숭아	110	121	210
농업생산성 지표	정보당 식량작물 생산량(M/T)	-	2.48	4.73
	단보당 쌀 생산량(Kg)	-	392	513

*자료 : 2020 북한의 주요통계지표(통계청, 2020)

** 잡곡 : 조, 수수, 메밀 등

□ 리 단위의 협동농장 운영은 내부에 작업반, 분조 등의 생산담당조직 세분화를 통해 이루어지고 분조내에 3-5명 단위의 포전담당책임제를 2014년부터 전면 실시하고 있다. 1990년대 중반부터 분조관리제 구성인원 축소와 초과생산물 자율처분 등이 추진되어 오다가 우여곡절을 겪으면서 현물분배와 초과생산물 처리권을 주는 것으로 김정은 시대에 전면 실시 되었다. 포전담당책임제에 대해 김정은 위원

장이 2014년 2월 전국 농업부문 분조장 대회 참가자에게 보낸 서한에서 농장원의 생산열의를 높이기 위해 분조관리제 안에서 포전담당책임제를 실시하도록 했다면서 분배에서 평균주의는 사회주의 분배 원칙과 인연이 없다고 언급하기도 하였다. 농민들은 국가에서 공급하는 비료를 받지 않고 자체 퇴비를 생산해서 소비함으로써 분배몹을 늘리거나 작목 선정에서 농장생산계획달성 조건하의 자율권을 주는 형태가 되었기 때문에 농민들의 생산의욕이 높아졌다고 한다.

가. 북한에서 농업발전의 5대 요소

: 노동신문 2019년 12월 29일자에는 ‘우리 당이 밝힌 농업발전의 5대 요소에 관한 사상의 정당성’, 노동신문 2019년 12월 30일자에는 ‘농업발전의 5대 요소에 관한 당의 사상의 기본요구’ 라고 연속 2회에 걸쳐 “농사를 잘하여 농업 생산을 결정적으로 증가시켜야 한다” 고 강조 하였다.

(1) 당의 종자혁명방침을 생명선으로 틀어쥐고 철저히 관철

- 수확고가 높고 비료를 적게 요구하고 피해에 잘 견디는 우량품종 육종
- 새 품종에 대한 보급사업 개선, 종자생산의 과학화 수준 증대

(2) 농사를 과학화, 수자화, 기계화

- 적지적작, 적기적작의 원칙, 비료와 농약과 같은 영농제품 개발 도입
- 영농공정의 품종배치와 비배관리, 토지이용률과 농사의 집약화 향상
- 종자와 물, 에너지, 자재, 노동력을 줄이면서 수확고를 높일 수 있는 기술적 문제 해결
- 정밀농업기술 확립, 과학적인 측정과 분석에 기초한 선진적인 영농기술 및 방법 도입
- 과학기술보급실 운영, 지형조건과 사람들의 체질적 특성에 맞는 노동절약형 농기계연구개발

(3) 새땅찾기운동을 힘있게 벌려 알곡생산면적을 결정적으로 늘이는 것

- 논벼 재배면적과 강냉이 재배면적을 무조건 확보하기 위한 투쟁
- 간석지건설에 힘을 넣어 10만정보의 간석지를 개간하여 새땅을 찾아내야 함
- 유실된 부침땅을 원상복구하고 지적도보다 줄어든 면적의 토지 찾아내기
- 토지정리를 마저 하여 폐기밭까지 번듯하게 정리
- 비경지에 농장원한사람당 1,000포기이상의 알곡작물을 더 심기

(4) 저수확지에서알곡생산량을 늘이기 위한 대책을 세우는 것

- 저수확지에서 수확고를 높일 수 있는 영농기술개발과 과학적인 영농방법
- 비탈밭과 모래, 자갈, 석비레밭과 저수확지들에서 냉습지 개량, 흙갈기, 밭
들추기, 비옥도를 높이는 사업 강화
- 다수확을 낸 단위와 농장원들의 기술경험 발표회

(5) 농업부문 사업에 대한 당적지도를 강화

- 농장원들의 의사와 이익을 존중하고 사회주의분배원칙 구현
- 농장원들의 주인다운 입장에서 자체의 힘으로 농사를 짓도록 독려
- 알곡을 정보당 10톤 이상 내기 운동
- 농업부문 당조직들과 농촌초급일꾼들의 역할을 높여 농업생산목표 수행



그림 28. 황해남도 물길 2단계 공사완공(2020. 05.01.), 평안북도 서해 간석지 건설박차
(2020. 06.21)



그림 29. 중평남새농장(2019. 12. 31)과 순천 린비료공장 준공(2020. 05. 02)

나. 북한 국가경제발전 5개년에서 농업발전 계획

- 2018년 4월 20일 북한은 당 중앙위원회 전원회의를 열고, ‘사회주의 강국건설’을 위한 이른바 ‘경제건설 총력집중노선’을 새로운 전략노선으로 제시했다. 농업분야에서 곡물 수확량을 농민들에게 더 돌아가도록 한 포전 담당제, 기업들에게 자율성을 부과하고 물질적 인센티브를 도입한 사회주의 기업책임관리제 등을 도입된 각종 시장화 조치들은 모두 경제건설 총력집중노선과 관련되어 있다.
- 국가경제발전 5개년 중심 목표는 당이 제시한 알곡고지를 무조건 점령하고 농업의 지속적 발전을 위한 물질 기술적 토대를 다지는 것임이고, 전략적 사업 내용은 ① 종자혁명 ② 과학농사 ③ 저수확지에서의 증산 ④ 새 땅 찾기와 간석지 개간 ⑤ 농산과 축산, 과수를 발전 ⑥ 농촌경리의수리화, 기계화로서 그 주요 내용은 표 67과 같으며 제7차 당대회와 제8차 당대회 농업부문 비교분석 내용이다.
- 북한은 2021년 1월 5일부터 12일까지 8일간 제8차 당대회를 개최하며 나날이 어려워지는 경제사정에 대한 국면 전환을 모색하였다(최용호, 2021).
- 2019년 초 북·미 하노이 회담 이후 북한은 국제사회 대북 경제제재의 장기화에 대응하여 자력갱생과 정면돌파전으로 맞서는 상황이었다.
- 2020년 대북제재, 코로나19, 수해의 이른바 삼중고가 겹치면서 북한 경제는 위기 상황에 빠졌다.
- 이에 김정은 위원장은 “국가경제발전 5개년 전략 수행기간이 지난해까지 끝났지만 내세웠던 목표는 거의 모든 부문에서 엄청나게 미달되었습니다”라며 이례적으로 지난 5개년 전략의 실패를 자인하였다.
- 그러면서 현재 처한 난관을 극복하기 위한 방안으로는 “바로 우리 자체의 힘, 주체적 역량을 백방으로 강화하는 데 있습니다”라며 자력갱생을 강조하였다.

- 새로운 5개년 계획은 “기본종자, 주제는 여전히 자력갱생, 자급자족”임을 강조하고 있다. ‘자력갱생’과 ‘자급자족’은 김일성 시대부터 지속적으로 강조해 온 것으로 내용상 크게 특별한 점은 없지만, 국제사회의 대북제재와 코로나 19 사태로 인한 국경봉쇄 상황이 단기간에 변화하기 어려운 점을 인식하여 내부 단속과 결속을 강화하려는 의도로 보인다.

표 67. 북한 제7차 및 제8차 당대회 농업부문 국가경제발전 5개년 내용 비교분석

구 분	제7차 당대회 국가경제발전 5개년 전략(2016년-2021년)	제8차 당대회 국가경제발전 5개년 계획(2021년-2025년)
농 업	- 주체농법 요구대로 과학농사 - 우량품종 육종 - 지방별, 품종별종자생산 - 지대적특성과 자연기후조건에 맞게 작물과 품종배치 - 농작물비배관리, 선진영농방법실천 - 유기농업장려, 고리형순환체계확립	- 종자혁명 - 과학농사 - 저수확지에서의 증산 - 새땅찾기와 간석지 개간 - 농촌경리의 수리화
축 산	- 집집승종자와 먹이문제 해결 - 사양관리, 수의방역 대책 - 풀먹는집집승기르기 - 협동농장 공동축산과개인축산발전	- 농산과 축산, 과수를 발전
과 수	- 과수업의집약화, 과학화 - 남새온실과버섯공장생산 정상화	
농업 기계화	- 농산작업의 비중을 60-70% 수준향상 - 농기계 공장의 설비와 생산공정 현대화 - 농기계와 부속품 대대적 생산 - 영농공정의 기계화	- 농촌경리의기계화

- 농업부문 전략적 과업으로는 △ 종자혁명, △ 과학농사, △ 저수확지에서의 증산, △ 새 땅 찾기와 간석지 개간, △ 농산과 축산, 과수의 발전, △ 농촌경리의 수리화, 기계화를 제시하였다.
- 종전 5개년 전략과 비교해 봤을 때, 목표와 추진 방안에 있어서는 큰 변화가 나타나지 않으며 과업의 세부 내용을 제시함에 있어서는 구체화하지 않은 채 포괄적인 용어를 사용하였다.
- 이는 어려운 현실적 여건을 감안하여 과업 달성에 대한 부담을 경감하고자 하는 의도로 보이며, 전체적인 경제사업 추진전략이 정비전략, 보장전략이라는 점

에서 종전 5개년 전략 때 제시된 과업 내용과 큰 차이가 없을 것으로 판단된다.

- 제8차 당대회를 통해 새롭게 발표된 5개년 계획의 농업부문 정책 목표 달성을 위해서는 농업개혁의 후퇴 없는 지속적 진전과 대외경제환경 개선을 통한 영농물자 확보 및 농업생산기반 확충이 필요하지만 현재 북한이 처한 농업현실은 예년에 비하여 더욱 암울한 상황이다.
- 2017년 하반기를 기점으로 국제사회의 대북제재가 강화되면서 대외경제관계가 급속히 악화되고 그 국면이 장기간 지속됨에 따라 그 여파로 농업 현장으로의 필수 농기자재 공급이 줄어들면서 농업생산 기반에 대한 투자가 축소되고 있는 실정이다.
- 2021년에는 제재에 더해 코로나19 사태 및 기후변화에 대한 대응이 미흡하고 국제사회의 지원 감소와 대외 무역 감소 등 경제적 고립은 장기화가 예상되며 농업생산기반의 복구는 지연될 것이며 농자재 공급 부족으로 식량생산은 어려운 상황으로 전개될 수 있다.
- 목표로 수립해 놓은 농업부문의 과학화, 기계화, 기반 구축·정비 등에는 상당한 자본이 필요한 반면, 북한 내부 투자를 기대하기는 어렵기 때문에 외부 투자 유치가 핵심적인 요소이다.
- 외부 투자 유치를 위해서는 대외관계를 확대 발전시키는 것이 중요한데, 2017년부터 국제사회의 고강도 경제제재가 적용되면서 농업발전을 위한 여건이 크게 악화되어 있다.
- 농업부문 정책 목표를 달성하기 위해서는 생산 확대에 대한 경제적 유인을 제공하는 제도 구축·운용과 농기자재와 같은 물자 공급을 위한 자본 도입이 필요하며, 북한 농업의 국면 전환을 위해서는 농업개혁의 지속적인 진전과 대외경제적 환경 개선이 필요하다. 따라서 우리로서는 북한으로부터의 지원과 협력 요청에 대비하여 준비를 철저히 할 필요성이 있다.
- 대외 경제적 환경 개선을 통하여 북한에 부족한 영농물자를 들여오는 것, 즉 상업적 수입, 투자협력, 인도적 지원 및 개발협력을 통하여 농기자재 공급을 정

상화하고 농업생산기반 확충을 이루어 나가는 길은 북한 농업발전에 매우 중요하며, 이는 고난의 행군 시기부터 2000년대 후반까지 추진된 한국을 포함한 국제사회와의 농업교류협력 경험에서도 증명된 사실이다.

- 우리 입장에서는 현재의 코로나19 상황과 한반도 정세를 예의주시하면서 향후 북한과의 농업협력에 있어 필요한 준비를 철저히 할 필요가 있으며, 남북 농업협력이 다시 추진될 수 있는 여건이 만들어졌을 때 서로에게 유익하고 지속가능한 협력이 될 수 있도록 하는 방안을 강구해야 할 것이다.

7. 국내외 북한농업 연구동향

- 남북 간의 농업분야 교류협력 확대 방안과 관련한 정책적 연구는 2000년대 초반에 많이 이루어졌으나(김영훈, 임정빈, 2001; 강창용 외, 2003; 권태진 외, 2004; 김형화 외, 2005), 국제사회의 대북 경제제재와 함께 남북관계의 경색이 이어지면서 관련 연구도 많이 이루어지지 못하였다.
- 대표적으로 권태진 외(2004)는 북한의 개혁개방 추이와 정책 동향을 평가하고, 중국, 베트남, 동독 등 주요체제전환국의 경험을 바탕으로 북한 농업 개혁의 시사점을 도출하였다. 이러한 개혁 개방을 고려할 때 남북 간 농업부문 협력을 위해서는 법과 제도의 정비, 북한 내 인프라 구축, 금융 지원체제의 구축, 투자에 대한 위험을 회피할 수 있는 손실보전제도의 보완, 그리고 개성공업지구와 금강산 관광지구 등 특구를 통한 농업협력이 필수적임을 강조하였다.
- 권태진 외(2008)에서는 대북 농업협력사업의 전반적인 성과 평가와 함께 향후 과제를 제시하였으며, 특히 개발협력 실행을 위한 재원 마련, 북한의 농업개발협력 수요 파악, 필요한 제도의 정비를 강조하였다.
- 가장 최근의 연구로는 대북제재해소의 시작, 북한의 본격 개혁 개방 착수, 북한의 체제전환 등 3단계의 상황 전개를 고려한 차별화된 농업협력프로그램을 제안한 김영훈 외(2019a)가 대표적이다.
- 특히 김영훈 외(2019a)에서는 대북제재의 완화가 시작되는 국면을 향후 가장 단기적인 변화 상황으로 봄과 동시에 과거 추진되었거나 남북 당국 간 합의한 농

업개발협력 사업의 우선적 추진과 함께 북한 농업의 능력을 향상시키기 위한 영농단지(혹은 농업특구) 공동개발사업이나 산림녹화 시범사업 추진을 제안하였다.

- 북한의 일반 교역에 관한 최근 연구로는 북한의 무역과 산업정책의 연관성 분석한 최장호(2017)가 있다. 최장호(2017)는 산업별, 사용목적별, 기술수준별 북한 교역 통계 분석을 통해 북한의 산업 정책들이 실제로 산업 발전에 기여하고 있는지를 검증하고, 국제사회의 대북 제재 강화, 중국 경제의 성장 둔화 등 국외적인 요인이 북한의 수출에 미치는 영향을 분석하였다.
- 한국개발연구원(KDI)은 ‘북한경제리뷰’를 통해 북한의 전체 교역 동향, 북중 교역 동향, 주요 원자재(원유, 지하자원)의 교역 동향 등 북한의 대외 교역 동향에 관한 정보를 수시로 제공하며, 국제사회 제재 내용과 국제사회의 대북 경제제재 효과가 무역에서 어떻게 반영되고 있는지에 대한 분석을 시도하고 있다.
- 남북 간 농림축산물 교역과 관련한 연구는 주로 반출입제도(김영훈, 임정빈, 2001)와 북한의 대외교역 통계에 기초한 남북한 농림축산물 교역 확대 방안을 다루어 왔다(김영훈 외, 2008; 김영훈 외 2019b).
- 김영훈 외(2008)는 북한산 농림산물 반입 및 유통실태 조사연구를 통해 원산지 증명 및 확인과 관련된 문제 해결, 육상 운송로를 확보하는 등 물류비 절감, 이들 문제를 논의할 연락 및 협의기구 설치 등을 남북 공동노력 사항으로 제시하고, 국내의 북한산 농림산물 반입관리방식 개선을 강조하였다.
- 가장 최근의 연구로는 남북 간 농림축산물 교역 재개에 대비한 기초 연구로서 ‘UN Comtrade’의 북한의 농림축산물 대외교역 통계를 활용하여 북한의 농림축산물 교역 실태와 변화를 분석하고, 이를 토대로 남북 간 농림축산물 교역을 활성화할 수 있는 방안을 모색한 김영훈 외(2019b)가 있다.
- 김영훈(2007b), 김영훈 외(2016)는 기존의 대북 식량지원 프로그램의 성과를 평가하고 지원식량의 분배 투명성 확보와 기존 식량채권의 처리를 대북 식량지원 재개의 선결 과제로 제시하였다.
- 김영훈 외(2009a)는 협동농장을 중심으로 대북 농업지원 방향을 검토하였으며, 북한 농촌에서 자생하는 시장시스템을 활성화하는 방안을 모색해야 하며, 이를

위해 북한농업의 계획생산체제가 요구하는 자재 및 설비를 지원함과 동시에 협동농장 내 농가에게 직접 혜택이 돌아갈 수 있는 지원방안을 개발할 필요가 있음을 지적하였다.

- 김영훈 외(2012a)는 그간의 식량과 비료 지원, 민간단체의 소규모 농업협력이 가진 한계를 분석하고, 효과성, 수용 가능성, 지속 가능성 등을 집중적으로 고려한 목적별 맞춤형 북 농업개발협력사업의 추진을 제안하였다.
- 김영훈 외(2012b), 김영훈, 임수경(2013) 등은 효과성과 지속성을 극대화하는 대북 농업협력 방식으로서 물자, 기반, 기술지원이 포함된 종합 협력사업, 개발협력을 토대로 상업적 교류로 발전, 특구 및 외국의 시장을 연계하여 농업개발 추진 등의 패키지 개념의 남북농업협력 프로그램 개발과 추진을 제안하였다.
- 김영훈, 지인배(2006)는 식량난을 거치면서 북한 농업생산부문의 부분적 개혁 시도가 이루어졌으나 자본 부족으로 인해 큰 성과를 거두지 못한 것으로 평가하였다. 또한 북한 농업이 이러한 개혁 부진과 자본 부족의 함정에 빠진 것으로 진단하고, 남한을 포함한 국제사회의 대규모 농업협력의 필요성을 제기하였다.
- 김영훈 외(2009b)는 북한농업의 실태와 대북 농업교류협력의 전개 과정을 분석하고 향후 남북간 농수산부문 교류협력 증진을 위한 제도적 기반 마련 방안을 제안하였다.
- 김영훈, 남민지(2011)는 해방 직후부터 1953년까지의 북한 사회주의체제 구축 초기 법령 정비, 북한의 협동농장, 국영농장, 종합농장 등 농업조직 및 관리체계, 농장 자산의 소유와 관리 등 북한의 주요 농업 관련 법령을 분석한 바 있다.
- 그 외에도 북한의 제도 및 향후 제도 개선 방안 마련을 위해 주요 체제전환국의 제도 분석 연구가 다수 이루어져 왔다(김영훈 외, 2010).
- 한편, 이희성 외(2020)는 UN의 지속가능개발목표(SDGs)를 통해 체제전환국을 유형화하여 북한의 발전 전략 수립을 위한 시사점을 검토하였다.
- 북한의 작물환경 관리기술에 있어 남한(농촌진흥청)과 미국(USDA-ARS)은 위성영상 및 리모트센싱 기술을 활용하여 북한의 작물재배현황 및 생육상황을 모니터

링하여 작황예측 등을 주기적으로 진행하고 있으며, 북한의 농업 용수량예측(서울대, 2007)과 축분 활용방안 연구(통일농수산정책연구원, 2006), 북한의 토양 및 질소비료대체 연구(ESAFS, 2015) 또한 진행하고 있다. 호주의 연구팀은 2003년과 2009년에 녹비작물을 활용한 벼와 옥수수의 재배지의 토양환경 개선연구를 수행하였다.

- 식량작물 재배기술에 관한 연구의 경우 국내에서는 북한의 기후정보를 바탕으로 북한의 지역별 벼 안전 재배시기를 설정하였고(양운호 등, 2018), 남한의 주요 식량작물(벼, 맥류, 콩, 옥수수, 감자) 및 사료작물 품종 가운데 북한의 주요 기후대에 적합한 품종을 선발하고 재배기술을 확립하기 위한 연구를 수행하였으며(농촌진흥청, 2019), FAO와 EU는 각종 경제제재로 농자재(농약, 비료) 확보가 어려운 북한의 농업환경을 고려 북한에 유기농업 및 보존농업기술을 지원하기 위한 연구를 수행하였다.
- 식물작물 품종에 있어서 국내에서는 북한의 주요 벼 품종 특성 및 수량성을 평가하였으며(농촌진흥청, 2006), 북한 환경에 적합한 남한의 주요 식량작물 품종을 북한의 기후정보를 바탕으로 선발한 후 북한과 유사한 국내 북부 및 중국접경지에서 평가하여 선발하였다(농촌진흥청, 2019). 북한의 자체 품종육종 연구는 도입육종 중심으로 남한과 중국에서 개발된 품종을 도입하여 이를 직접 보급하거나 또는 부분적 개량을 통해 보급하고 있는 것으로 판단되며, 적은 비료투입 조건 및 이모작에 적합한 다수확 품종 개발에 집중하고 있다.
- 임농복합경영에 대한 북한의 주요 연구는 2010년 임농복합경영 원리소개를 시작으로 작물과 수종을 선택과 배치, 적지분석을 위한 입지 조건 등을 연구하였다.
 - 임농복합경영을 북한 전역으로 확산하기 위해 혼농임업 입지조건평가가 윤철호 등(2014)에 의해 수행되었고 유형구분에 대한 연구가 리영훈(2017)에 의해 수행되었다.
 - 농작물과 수종의 유형분류 및 배치에 대한 구조모형에 대한 연구가 강진조(2015), 리현성(2016), 리영훈(2017), 박광호(2011), 윤철호(2013), 길명칭(2015), 리용식(2016) 등에 의해 수행되었다.
 - 경영기술에 대해서는 리성인(2014)이 경작기간에 대하여, 최윤재(2015)가 수로

배치에 대하여, 송기웅(2017)이 흙막이 설치 간격 등에 대하여 연구를 수행하였다.

○ 임농복합경영의 효과에 대한 연구도 활발하게 이루어져 사회경제적 효과와 자연환경 개선에 대한 연구가 이루어졌다.

□ 북한의 국토환경보호성은 임농복합경영을 전국으로 확산시키기 위해 임농복합경영 전략 및 실행계획(2015~2024)을 수립하였으며 총 6개의 목표를 가지고 수행 중이다.

○ 본 계획의 6개 목표와 사업계획을 보면, 첫째 훼손된 산림생태계의 복원과 식량안보 및 원자재 생산의 기반 마련, 둘째, 혼농임업을 통한 높은 생산성의 지속적인 유지, 셋째, 농경지와 하천주변 등의 연료림 조성을 통해 자연재해의 위험성을 낮추고, 산림에 대한 의존성 낮춤, 넷째, 혼농임업에 대한 대중인식의 제고 및 능력배양, 다섯째 지속적인 혼농임업에 대한 연구를 통한 과학적인 지식의 강화, 여섯째 이해당사자간의 협력 및 제도적 체계 강화이다.

□ 식량원에서는 남한 내 북한 인접 지역에서 북한 환경에서의 적응성이 뛰어난 2기작 감자 품종 선발 실험을 실시하여 ‘추백’ 품종을 선발하였고, 이는 북한에서 <두별감자 2호>로 명명되어 서해안평지대를 중심으로 재배가 이루어지고 있다(이용범, 2014).

□ KREI에서는 1999년 이래 계간「북한농업동향」을 출간하여 원예작물, 채소 부문의 북한 동향을 언론 보도, 대외협력사업 현황, 채소과일류 품목별 시장가격 등을 통해 포괄적으로 파악하고 있으며, 이를 통해 현재 북한의 원예작물 품종이나 기술 수준에 대해 판단하기 수월하도록 연구결과를 제공하고 있다.

□ 북한 기후에 적합한 텃밭 모델을 개발하고 순환형 토양관리를 위하여 텃밭 부산물의 재활용을 통한 토양관리 기술을 개발하였으며 개발된 텃밭모델의 북온대 지역 적용 가능성을 실증하고 북온대 지역의 농업환경과 텃밭재배 특성 및 이용을 조사하여 향후 남북 농업 협력 시 활용할 수 있도록 하였다(국립원예특작과학원 등, 2020).

□ 부직포와 비닐 이용 막덮기, 미니 비닐하우스, 벧짚, 왕겨 등 식물 부산물 덮기,

시판 보온뚜껑 등을 처리하고 방법별로 저온기의 지온 및 토양 부근의 기온을 조사하여 북한의 월동작물 재배에 적합한 피복자재 선발 및 월동방법을 탐색하였다(국립원예특작과학원 등, 2020).

- 북한의 토양 비옥도 감소 원인 중 하나로 녹비작물 재배가 이루어지지 않는 점을 들 수 있다. 작물 작부체계에서 콩과 식물 기반 목초지를 전략적으로 사용하는 동북아시아의 다른 국가와는 달리, 북한에서는 당해 연도의 곡물/채소 생산 목표를 달성하지 못할 것이라는 두려움 때문에 협력농장 관리자가 이를 꺼리고 있는 상황이다(DL Michalk and H-P Mueller, 2003).
- 2001년 이래 월드비전 주관으로 남북 농업기술 교류 및 발전 방안 모색을 위한 협력 사업의 일환으로 남북농업과학심포지엄을 2015년까지 매년 개최해 왔으나 2015년 평양 개최 이후 중단된 상태이다(월드비전, 2020).
- 월드비전의 과수 생산 기술 협력 사업으로 북한의 농업과학원 본원과 산하 과수 학연구소와의 협업으로 우량 묘목 대량 생산 체계를 확립하였으며 사과와 배 품종의 적응성 시험 및 키 낮은 사과나무와 Y자 수형 배 재배에 관한 공동 연구가 진행되었다(2004~).
- 월드비전에서는 2008년부터 2015년까지 북한 육종 인력 양성 및 교육을 위한 북한 채소 육종·채종 연수단을 운영하여 기수 당 4~6명, 총 4기수에 대한 연수과정을 진행하였으며 이를 통해 남북 해당 분야 종사자 간의 교류의 장을 형성하였다(월드비전, 2020).
- 2014년 6월 평양 인근 장천남새전문협동농장에 아치형 비닐하우스가 연동되어 있는 ‘궁륭식 연동온실’과 벽체에 여러 층의 단을 매단 형태인 ‘토벽식 박막온실’ 등 30ha의 온실이 건설되어 배추, 토마토와 오이 등이 재배되고 있다. 협동농장에는 몇 개의 작업반이 있고 그 아래로 분조 단위로 나뉘어져 있었으나 2013년부터는 담당책임제가 도입되어 기존에 일정 넓이의 토지에 10~25인 정도가 작업을 하는 분조관리제에서 개인 혹은 2~3인의 가족 단위로 나뉘어 영농하는 체제로 전환되었다(이용범, 2015).
- 서해안평지대와 중간지대에 적합한 <가을배추5>호를 육성하여 생산에 반영하였으며, 표준품종인 <배추55호>와 비교했을 때 습도와 가뭄 등에 대한 내성이 우수

하며 수확량이 안정적으로 개선되었다(림봉남, 2012).

- 저온에 대한 내성이 강하고 수확량이 양호한 <온실오이19호>를 육성하였으며, 이는 기존의 <온실오이220호>보다 겨울철 재배에 유리하고 단위면적당 생산량이 22.5% 더 높은 것으로 나타났다(량민호, 2018).
- 감자의 형태학적 및 식물학적 특성에 기초하여 유전자원을 분류하기 위해 품종에 따르는 포기 모양, 줄기색과 모양, 잎 모양, 꽃피는 특성, 꽃갓 모양 등을 형태학적 지표로 삼았고 기후적응성, 빛주기 적응성, 마른 물질 함량, 농마 함량, 글리코알칼로이드 함량을 생리생화학적 특성 지표로 삼는 연구 또한 진행되었다(김혁철, 김수길 2011).
- 반 아치형태 태양열 온실 설계에 대한 보고가 있었으며, 반 아치형태 태양열 온실을 통해 겨울철 보조적 열원 없이 10°C 이상 온실 내부 온도 상승이 가능하다는 연구가 진행되었다(공덕장, 량민호, 2013).
- 수경온실 재배용 영양액 생산 공정 조종 체계에 대한 연구보고가 있었으며, 이를 통해 채소 품종별, 계절별, 시기별 요구되는 양액의 농도와 pH를 조정하여 공급을 원활하게 함으로써 채소 생산량을 증대시킬 수 있었다(강명수, 2012).
- 기후, 토양 등 채소 온실에서 생산성 증대를 위한 농업정보기술에 관한 보고가 있었으며, 북한 전역 채소온실의 생산, 경영 정보를 수집하여 통합 자료 기지를 구축하여 관리하였다(송혁, 조려희, 2018).
- 북한도 SDGs 달성의 의지를 보이고 있으며, 2016년 ‘유엔전략계획 2017-2021 (UN Strategic Framework 2017-2021 DPRK)’을 수립하여 ‘식량과 영양안보’를 포함한 4개의 우선순위 목표를 제시하였다.

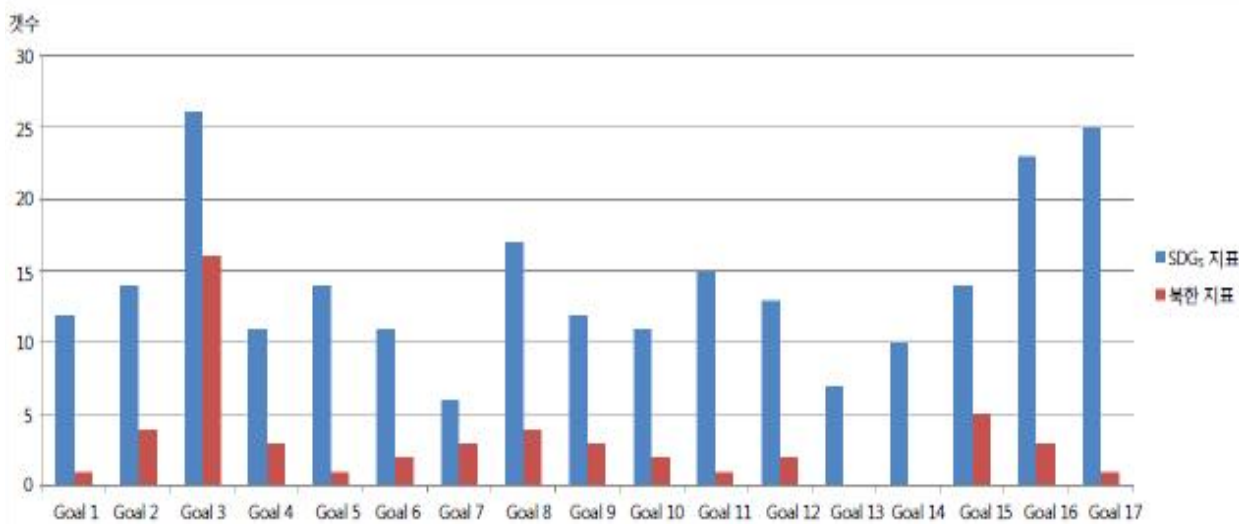


그림 30. UN SDGs 목표별 북한 이행 지표(2016)

자료 : IAEG-SDGs(2016)

- 김정은 시대 북한 농업은 포전담당책임제, 농장책임관리제로 대표되는 농업개혁을 시작으로 변화를 추구하고 있다. 즉, 가족영농에 가까운 형태로 생산 및 분배 단위를 축소하여 개인의 생산 동기를 자극하는 한편, 협동농장 경영에 자율성을 보장하여 농장 차원의 증산도 도모하고 있다. 이러한 농업개혁을 기초로, 2016년 제7차 당대회에서 제시된 국가경제발전 5개년 전략에서의 농정은 경종, 원예, 축산 등 세부 분야별로 과학화, 현대화를 강조하면서 농산물 생산확대를 추구하는 내용으로 구성되었다(KREI, 2021).
- 수립된 농정 목표를 달성하기 위해서는 충분한 영농물자 공급과 농업생산기반 확충을 위한 외부자본이 필수적인 상황이다. 그러나 북한 내부로부터는 자본 조달이 역부족이기 때문에 정상적 대외경제관계 속에서의 해외자본 유치에 필수적이다. 국제사회의 대북제재가 대폭 강화되는 2017년 하반기 이전까지 중국으로부터의 필수 농기자재 수입이 늘고 농업생산기반에 투자가 이루어지면서 농업생산에 소기의 성과가 나타나기도 하였으나, 경제제재로 대외 경제환경이 급속히 악화되면서 크지 않은 성과도 오래 지속되지 못하였다(KREI, 2021).
- 2021년 초 경제침체의 국면 반전을 위한 새로운 국가경제발전 5개년 계획이 제시되었으나 북한 농업의 근본적인 문제 해결은 어려워 보이며 농업개혁의 지속적 진전과 대외경제환경 개선으로 외부로부터 투자 및 지원이 필요한 실정이다.

- 2020년 초유의 코로나19 사태와 전국적인 수해까지 겪으면서 북한 농업은 한층 더 극심한 시련에 처해 있는 상황이다. 제8차 당대회에서 발표된 새로운 국가경제발전 5개년 계획에는 혹독한 대내외 여건 속에서 식량문제를 해결해야 하는 절박한 사정이 고스란히 반영되어 있다. 하지만 제시된 농정 추진을 통해서도 아주 제한적인 성과 정도만 기대할 수 있을 뿐 북한 농업이 지닌 근본적인 문제 해결은 어려울 것으로 전망된다. 북한 당국이 기대하는 농정 목표 달성을 위해서는 농업개혁을 통해 변화한 시스템이 현장에서 잘 작동할 수 있도록 하는 노력과 함께 대외 경제환경 개선을 통한 영농물자 확보 및 농업생산기반 확충이 요구되며, 우리는 북한 농업의 변화와 농정의 방향을 고려하여 향후 남북 농업교류 협력 재개에 대한 준비를 철저히 할 필요가 있다(KREI, 2021).
- 2020년 북중무역은 코로나 영향으로 2017년 강화된 대북제재로 인한 무역감소(51.6%) 보다 큰폭의 감소(80.7%)를 기록하고 있다(한국무역협회, 2021).
- 2021년 또한 코로나로 인한 무역감소세가 이어질 가능성이 높으나 보건의료 및 농업 협력 등을 매개로 중국을 포함한 국제사회와 식량·의료용품 등 필수재를 중심으로 일부무역이 재개될 가능성 또한 상존하고 있으나 가능성이 낮은 상태이다. 특히 그동안 비료를 비롯한 농자재의 수입이 전혀 이루어지지 않고, 외부로부터의 지원도 없어 금년도 식량생산은 예년에 비해 큰 폭으로 낮아질 수밖에 없는 상황이다(이용범, 2021).
- 제제품목은 대북 수출제재(유엔안보리 대북제재 2397호(기계, 전자기기, 운송기기, 철강 대북수출 전면금지))로 기계, 전자 등 2018년 이전 북한의 주요 對中 수입품목들이 급감하였고 현재도 매우 저조하며, 강화된 대북제재가 적용된 2017년 하반기부터 쌀, 밀가루, 설탕 등 식자재와 건축자재인 플라스틱바닥재 및 도자제품, 시계조립을 위한 시계부품 등 非제제품목의 對中 수입이 증가하였으나 2020년은 코로나로 인한 국경봉쇄로 이러한 非제재 품목의 수입 또한 급감하였다(한국무역협회, 2021).



그림 31. 대북제재와 코로나바이러스로 인한 북한-중국간의 무역액 추이변화(한국무역협회, 2021)

자료: 한국무역협회 중국무역통계, 중국 해관총서(2021)

- 2001년 북한의 대외무역 1위 상대 국가였던 일본은 납치자 문제 및 안보관련 캐치올 규제 등으로 북한과의 교역이 급격히 줄어들었고, 그 기간 중국과 한국의 교역은 증가하였다. 한편 2010년 한국의 5.24조치로 개성공단 제외 남북교역이 전면 중단되자 북한과 중국간 거래는 급격히 상승하였고 2016년 개성공단이 폐쇄된 후 북한과 중국의 교역은 더욱 증가하여 현재 중국은 북한 대외무역의 90% 이상의 비중을 점유하고 있다(한국무역협회, 2020).

Ⅲ. 남북강원도 농업 협력사업 모델링

1. 농업분야 남북협력 사례분석 및 모델링

가. 농업분야 남북협력사업 사례

(1) 민간단체 (사)월드비전의 대북 농업개발협력사업

- ☐ 농업분야에서 남북농업협력을 성공적으로 수행하여 큰 성과를 얻었던 것으로 평가되는 월드비전의 사례를 중심으로 성공의 열쇠를 찾아보고자 한다.
- ☐ 월드비전은 1994년 긴급구호로부터 시작한 북한지원사업의 경험을 통해서 근본적인 북한의 식량과 부식을 안정적으로 북한 주민들에게 공급하기 위해서는 농업기술지원과 더불어 그것을 실행할 수 있는 최소한의 물자지원이 동시에 이루어져야 된다는 것을 인식하게 되었다. 월드비전의 북한지원 정책은 2000년부터 획기적으로 바꾸어 “북한에 대한 농업기술개발협력사업”으로 정책적 대전환을 하게 된다. 여기에는 북한의 “고난의 행군” 기간 동안 긴급구호사업과 씨감자생산사업과정에서 보여준 상호간의 신뢰가 밑바탕이 되었다.
- ☐ 1차적 목표는 북한 주민과 특히 취약계층의 어려움이 가장 큰 춘궁기를 극복하기 위해서 감자와 같은 구황작물을 봄에 안정적으로 생산할 수 있도록 하는 것이었다. 마침 북한자체에서도 식량으로서 감자생산의 중요성을 인식하고 “감자농사혁명”을 제창하였으나 감자생산의 핵심기술인 “씨감자생산기술”을 갖고 있지 않았다. 월드비전은 한국의 농촌진흥청에서 조직배양기술과 수경재배기술을 융합하여 확립한 수경재배에 의한 씨감자생산기술 지원만이 가능할 것으로 판단하였다. 이에 월드비전은 2000년 3월 3일에 북한 농업과학원과 “씨감자생산 기술개발협력사업에 대한 양해각서”를 체결하고 북한의 교통과 같은 기본 인프라를 고려하여 5개 지역에 씨감자생산시설과 기술을 본격적으로 지원하게 되었다.
- ☐ 씨감자생산 기술개발협력 사업은 시작부터 북한 관계자들의 집중 관심을 받게 되었고, 당년도 결과는 획기적인 협력사업으로 평가를 받기에 충분하였다. 씨감자생산사업장이 과학원 본원을 중심으로 분원과 연구소 4개 지역에 추가

로 설치되었고, 이들 지역에서도 높은 성과를 내면서 남북한 간의 가장 본보기가 되는 기술개발협력사업으로 평가받았다. 이를 바탕으로 상호 신뢰는 더욱 돈독해졌으며, 월드비전의 다음 협력사업도 탄력을 받게 되었다. 즉, 씨감자생산사업장의 성공은 채소 육종 및 생산사업, 과수 묘목 및 생산사업, 토양지력 증진사업, 유전자원 교류사업, 벼 묘생산 체계화 사업, 남북농업과학총화(심포지엄), 남새채종전습단, 북한 협동농장의 어린이와 지역주민들의 복지향상을 위한 북한식 지역개발 모델인 “꽃피는 마을” 사업 등으로 확대되었다. 그동안 월드비전에서 20년 넘게 진행하여 온 북한사업의 효과를 정리하면 다음과 같다.

(2) 민간단체 월드비전의 대북 농업개발협력 주요사업 내용

가) 북한의 주요 농업정책과 농업개발협력사업의 연계

- 월드비전은 북한농업정책에 어떻게 관련되어 기여하고 있는가를 보면 우선 1990년대 중반 고난의 행군과정에서 많은 아사자가 발생할 때는 국수공장을 중심으로 긴급구호차원의 지원이 취약계층에 많은 기여를 하였다. 이후 식량문제 해결차원의 북한의 농업정책기조는 1997년부터 **종자혁명**, **이모작**, **초식가축**을 시작으로 1999년부터 **감자농사혁명**이 등장하고 이후에 **콩농사**, **과수농사**, **현대적축산기지**, **닭공장** 등의 정책으로 다변화해왔다.
- 이 과정에서 준공기 식량문제 해결의 핵심 정책인 “**감자농사혁명**”의 핵심인 씨감자 생산의 기본기술인 조직배양과 수경재배에 의한 씨감자생산기술체계(농촌진흥청)를 우리와 같은 수준으로 구축하였으며, 월드비전 등에 전적으로 의존하여 완성시켰다. 이것은 북한의 농업정책기조의 핵심이 되고 있는 감자농사혁명이 월드비전과 북한의 농업과학원 및 농업성의 협력을 통한 결실이라는 점은 결코 쉽게 평가할 수 없을 것이다.
- 다음은 북한 측에서 지속적으로 강조하고 있는 **종자혁명**부문에서 부식거리가 되고 있는 **과수와 채소 생산**에서 핵심이 되는 종자 및 신품종 개발과 생산에 있어서 월드비전은 농업과학원의 중앙남새연구소와 과수학연구소와 함께 기술협력을 강화하면서 채소와 과수의 품종 선발과 개량에 기여하여 왔다. 특히 키 낮은 사과재배와 같은 과수재배 분야의 신기술(농촌진흥청)은 북한 전역으로 보급되었고, 품질과 생산성을 높여 북한 주민들

의 건강을 지키는 데 크게 기여함으로써 북한의 정책기조에 큰 영향을 끼쳐왔다.

- 결론적으로, 월드비전은 기아에 시달리는 북한 어린이들과 주민들의 식량 문제(food security)에 깊은 관심을 가져왔으며, 그들을 먹일 수 있는 식량이 북한 땅에서 생산되어 자급해 나갈 수 있도록 농업 부문을 지원해 왔다. 농업개발협력사업은 북한의 상황에 적합한 농업기술을 제공하여 성공적으로 정착시키는 과정으로 전개되어 왔으며, 특히 북한의 감자증산 정책 수요에 적합한 씨감자 생산사업을 추진하여 북한 감자 생산에 크게 기여하였다. 그동안에 농업 분야에서 축적한 경험과 전문성을 살려 최근에는 농촌 마을을 대상으로 지역개발사업으로 이어지고 있다.

나) 농업 기술 정보교류, 인력양성 및 역량강화사업

- 북한의 내부 정책은 주체공업과 주체농업이라는 틀에서 벗어나지 못하면서 새로운 기술 도입이 원만히 이루어지지 않았다. 이러한 폐쇄적인 정책은 특히 공업부문의 침체로 이어졌으며, 공업부문이 농업부문을 지원하지 못함으로 인해 결국 농업생산성을 정체시키는 결과를 가져왔다. 외적으로는 사회주의 국가들의 몰락으로 인한 경제적 활동과 지원의 단절이 북한의 경제침체에 결정적으로 영향을 끼치게 되었다. 또한 1990년대 중반부터 시작된 기상재해로 인해 식량생산이 급감하여 많은 주민들이 기아에 허덕이면서 “고난의 행군”이 시작되었다. 이렇게 악화된 상황에서 북한이 필요로 하는 것은 식량문제를 해결하기 위한 외부와의 기술협력이었으며, 그 핵심 정책은 인적교류라고 할 수 있을 것이다.
- 2000년부터 월드비전과 북한 농업과학원과의 농업과학기술협력이 본격적으로 진행되면서 2018년까지 1,302명의 전문가들이 1,490회 방문을 통하여 농업기술교류 협력을 강화하여 왔다. 기술협력과 교류 분야는 주로 씨감자 생산, 채소와 과수생산, 토양개량, 유전자원, 학술회의 및 남새채종전습단 분야에서 이루어졌다. 2008년부터는 남한의 종합시범농장이 북한 농업과학원 본원 포장에서 진행되고 있다. 남북한이 간 공동으로 실험 연구하였던 주요 작물은 사과, 배, 벼, 감자, 남새 등이다. 또한 토양개량과 비옥도를 높이기위한 공동연구가 진행되면서 상호 농업관련 정보교류가 활발하게 이루어지고 있다.

- 2001년부터는 남북한 농업학자 및 전문가들이 새로운 농업기술협력에 대한 평가와 작물 생산성 증대 방안을 집중적으로 논의하면서 상호 발전방향을 제시하였던 **남북농업과학총화(심포지엄)**를 연례적으로 진행하여 왔다. 여기에 제1차에서 제14차(2015)까지 남북한 학자 640명이 참석하여 발표와 토론을 진행하여왔다.
- 그동안 분야별 연구발표 건수는 14차 심포지엄(2015년)까지 감자가 72편 그중 북한에서 34편, 한국에서 38편으로 나타났으며, 그 외 채소, 과수, 토양, 유전자원, 벼, 기타 등으로 총 184편이 발표되었다. 발표내용은 1차부터 7차 심포지엄에서 씨감자 생산과 씨감자 생산과정 병해충 분야가 집중되었고, 그 이후부터는 채소, 과수분야가 중심이 되었다. 4차 때부터는 발표 분야도 토양, 상토, 유전자원, 벼 육묘, 감자가공, 농약 등 다양화되는 경향을 보여주고 있다. 씨감자 생산기술 협력이 완성되어 감에 따라, 북한의 기술협력 요구분야도 다양해지고 새로운 분야로 기술협력이 이동하는 경향을 보여주고 있다.
- 위와 같은 많은 업적과 신뢰를 바탕으로 양측은 남새분야에서도 새로운 **전문 인력양성사업**을 하게 되었다. 북한의 식량문제는 전문인력의 양성과 최선과학기술 지원을 통해 해결될 수 있는 문제이다. 특히 전문인력 양성사업은 미래를 위한 월드비전의 핵심 농업개발협력사업이라 할 수 있을 것이다. 채소분야 전문 인력 양성사업은 해외에서 국내 전문가들이 중심이 되어 2년 과정의 채소 육종 및 채종기술 전문가 양성사업(남새 채종연수단)이 2008년부터 진행되어 1기 4명, 2기 5명이 수료하였고, 3기부터는 6명에 분야도 채소 품목을 늘려 엽근채류 중심에서 과채류가 대폭 보장된 교육 및 실습이 이루어졌다. 4기에서도 과채류에 더욱 힘을 주어 6명에 대한 교육이 이루어졌다. 한편 북한은 2010년대부터 시설재배면적이 급신장하면서 5기에서는 북한측의 요구에 따라 시설재배용 품종육성과 채종분야로 더욱 중점을 두고 진행하려 하였으나 남북간 교류가 차단되면서 잠시 중단된 상태이지만 상황이 풀린다면 다시 교육이 진행될 것으로 보인다.

다) 북한 식량상황 개선을 위한 품종개량협력사업

- 북한에서 작물생산성은 필요한 비료, 농약 및 비닐과 같은 농자재 지원이 원활하게 지원되지 않아 큰 효과를 얻지 못하고 있는 상황이다. 이러한 상

황에서도 월드비전은 상호신뢰를 바탕으로 꾸준히 농업개발 사업을 진행시켜 북한 농업에서 절실히 필요한 남한 핵심 기술들을 이전하면서 여러 분야에서 그 효과를 높이고 있다.

□ 월드비전이 농업개발사업을 시작한지도 벌써 20년이 넘었다. 처음 시작한 긴급지원으로 시작하여, 어린이, 임산부 등의 영양결핍의 심각성과 비타민 및 무기미네랄 공급차원에서 과일, 채소를 먹이기 위한 온실 채소생산 사업을 수행하였다. 그 다음 협력사업으로는 씨감자 생산기술 협력사업을 통해 북한 전역의 씨감자 및 감자생산 체계를 성공적으로 지원하여 북한의 **“감자농사혁명”** 과 **“두벌농사 면적확대”** 에 크게 기여하였다. 이에 따라 연간 감자생산량이 250-350만 톤으로 증가하게 되었으며, 춘궁기 취약계층의 식량문제 해결에 가장 크게 기여하였다. 최근 북한에서 아사자의 수가 증가하지 않는 것은 감자생산이 증가되면서 나타난 현상이다. 또한 한국의 농촌진흥청에서 개발한 조생종 감자 품종인 **“추백”** 은 북한 감자재배면적의 50%이상 재배되면서 북한의 감자생산에서 그 중요성이 더욱 커지고 있다. 그리고 월드비전의 농업 협력사업은 남새와 과수 분야에서도 신품종 지원을 통해 북한의 중요한 정책인 **“종자혁명”** 을 효과적으로 이루어내는데 기여하였다.

□ 원예분야 개발협력사업에서는 채소육종 개발 및 생산에 협력하고 있으며, 또한 새로운 재배기술협력으로 한국의 농촌진흥청에서 개발한 사과와 배 품종을 북한의 환경에 적응시키는 작업을 통해 높은 성과를 얻고 있다. 그 결과 채소와 과일생산체계의 발전에 크게 기여하여 많은 북한주민들이 혜택을 받을 수 있게 되었다.

□ 2000년대 후반기부터 북한 농업과학원 내 시험포장 부문에서 남한과 북한의 연구진들이 공동연구를 수행하여 좋은 결과를 얻고 있다. 즉, 감자생산성 증대, 키 낮은 사과재배기술과 사과품종 선발, 배 Y자형 밀식재배와 품종선발 시험 등이 이루어지고 있다. 실험에서 사용하고 있는 감자, 사과, 배 및 채소 품종은 한국의 농촌진흥청과 종자회사에서 개발한 품종들로서 북한 환경에서 적응성 검토를 함께 하고 있다. 이러한 과정을 통하여 우리의 우수한 농업생산기술의 일부분이 북한에 지원되어 북한의 식량생산에 크게 기여할 수 있게 된 것이다. 그동안 연구결과에 따르면 기존에 북한에서 재배되었던 배와 사과 품종에 비해서 국내에서 개발된 품종들이 품질

과 생산성이 높은 것으로 나타나 한국산 품종들로 대부분 대체될 것으로 보인다.

라) 북한 농업기술개발협력사업 성공의 열쇠

- 이처럼 북한과의 농업개발 협력사업은 북한의 주요 농업정책인 감자농사 혁명, 두벌농사, 종자혁명 등과 같은 분야에서 기술교류와 인적교류를 바탕으로 전 분야에서 공동연구로 이어지면서 작물 생산성 증대에 크게 기여하고 있다.
- 앞으로 농업과학기술 협력을 통해 북한의 토양생산성과 작물별 신품종 개발에 크게 기여할 수 있도록 지속적인 지원이 이루어져야 할 것이다. 궁극적으로 대북 농업지원 및 개발협력사업의 목표는 북한의 긴급한 식량난 해소, 농업생산성 향상 및 남북한 신뢰구축에 있다고 보아야 할 것이다.
- 이처럼 북한과의 농업개발 사업은 기술교류와 인적교류를 바탕으로 전 분야에서 공동연구로 이어지면서, 작물 생산성이 증대되어 북한 주민들에게 균형 있는 식량공급을 통해 건강회복에도 크게 기여하고 있다. 또한 인적교류와 기술교류는 북한의 학문과 기술 발전에 크게 기여하여 왔다. 양측은 온난화 같은 세계 기상변화 등의 문제에 공동으로 대처할 뿐만 아니라 남북한의 농업을 발전시켜 국제경쟁력을 높인다면 남북한의 통일에도 도움이 될 것이다.
- 위와 같은 성과를 얻을 수 있었던 것은 월드비전의 북한사업팀의 구성원들 한 명 한 명과 북한농업 기술협력 사업에 관계한 한국측 전문가들의 헌신적인 참여가 있었기에 가능하였다. 월드비전의 북한사업팀의 구성원들이 상대 구성원들과의 대화에서 가장 우선시하였던 것은 어려운 상황에서 참고 견디면서 상대를 설득해내는 인내력, 일 추진에서 일관된 의견 제시와 상대의 의견청취로 새로운 아이디어를 제시할 수 있는 창의력, 상대와 쉽게 어울릴 수 있는 친화력, 그리고 상대에 대해서 마음을 열고 상대를 이해하려는 개방적인 사고방식이었다.
- 이러한 노력의 결과는 지금 국내에서 북한과 농업 협력사업을 수행하는 기관들로부터 높은 평가를 받는 원동력이라고 하겠다. 특히 그 성과의 기

본은 외부 영향을 받지 않고 ①지속성, ②전문성, ③일관성, ④투명성, ⑤국제적 기준의 모니터링, ⑥안정적 예산을 바탕으로 이루어진 것으로 평가되고 있다. 또한 북한의 상대도 중요하게 생각된다. 북한에서 안내 역할을 담당하는 기관은 민경련(민족경제협력연합회), 민화협(민족화해협의회), 아태위(조선 아시아태평양평화위원회), 해동위(조선해외동포원호위원회)이 있는데, 한국 민간단체와 기업체를 주로 상대하는 북한의 단체는 민경련과 민화협이 맡아서 안내하고 있다. 해동위는 해외동포를 담당하고, 아태위는 현대그룹등 민간 남북경협과 정치, 문화, 경제, 관광 등을 맡아 진행하고 있다. 이중 일관성 있게 협력사업을 진행하기 위해서는 민화협보다는 민경련이 더 바람직하나 정확히 판단하여 안내 및 협력기관을 선택하는 것도 대단히 중요하다.

나. 농업협력 추진체계 모델링

(1) 배경

- 농업분야의 대북정책 방향은 정권에 따라 차이는 있으나, 남북간에 동질성 회복과 북한 주민 생활향상을 위한 농축산·산림협력이 주축이 되고 있다. 구체적으로는 식량생산에 필요한 비료를 비롯한 농자재 지원, 온실·농축산 자재지원 등 남북 농업협력 사업의 단계적 추진, 시범조립 및 산림병해충 방제 협력 추진하고자 한다. 장기적으로 ‘그린데탕트’ 사업으로 발전, 경험과 역량을 갖춘 국제기구, 국내외 NGO와의 긴밀한 협력 추진, ‘복합농촌단지’ 조성 등을 주요 내용으로 하고 있다.
- 한편 북한에서는 김정은 시대로 넘어오면서 매년 신년사에서 농업의 “주타격 대상” 선정해 농업부문에 집중하여 식량 생산 증대를 위한 다양한 시도를 거듭해 오고 있으나 투입되는 농자재 부족과 기후변화에 따른 자연재해의 다발로 매년 80~150만 톤의 식량이 부족하여 해외로부터 도입이나 지원에 의존할 수밖에 없는 실정이다.
- 북한 주민들의 식량소비는 양과 질에서 부족한 실정이다. 1일 총섭취량은 1일 권장 열섭취량인 2,100kcal보다 30% 정도가 부족한 상황이다. 또한 주민들의 식단은 다양성이 부족하다. 8가지 식품군에서 일상적으로 3~4가지 식품군(양념을 곁들인 곡물, 김치, 유지류)만으로 구성되어 있다. 단백질 공급원으로

는 대두를 제외하고는 극히 낮은 수준이다. 특히 육류는 국경일에 특별 배급 되는 것 외에는 드물다. 연중 신선채소공급이 절대적으로 부족하며, 과일 소비도 계절에 따라 차이는 있으나 평균 주 1회로 낮은 상태이다.

- 남북 농업개발협력사업은 실질적으로 북한 주민의 삶을 개선할 수 있도록 북한과 어깨를 맞대어 사업을 진행해야 합니다. 민과 관, 남과 북의 역할 분담이 필요한 시기로, 특히 민간단체와 정부가 역할을 잘 구분하여 민은 민대로 관은 관대로 각자의 영역에서의 통일을 준비해야 한다는 것입니다. 동시에 민과 관은 협력체계를 잘 구축해 서로에게 일정 부분을 위탁할 수 있어야 합니다. 이제 북에게 일방적인 도움을 주는 시기는 지났다는 것을 인식하고 ‘공동의 번영’을 목표로 당장 어떤 성과를 가지겠다는 생각보다는 같이 협력했을 때, 어떤 시너지가 날 수 있을지에 대한 고민을 해야 합니다. 또한 북의 문제가 또 우리의 문제까지 일정부분 해결해갈 수 있는 여지가 있다고 보며, “이제 공동의 이익이 되는 남북협력사업을 고민해야 하는 시기”라고 봐야 한다.

(2) 북한농업의 문제

- 1980년대 말 사회주의 경제권이 해체되면서 북한경제도 심각한 침체기에 접어들었다. 농업생산에 필수적인 농자재 조달이 어려워졌으며, 농업기반시설도 지속적으로 낙후되었다. 1990년대 중반에 이르러 북한의 농업생산 침체와 식량난이 심화되어 위기 상황이 국제사회에 알려지게 되었다.
- 식량난을 해결하기 위해 김정일 정권은 실천적인 농정시책들을 개발해 추진했다. 농업생산 증대를 위해 종자혁명, 두벌농사, 감자재배 확대 등을 강조했으며, 대규모 토지정리사업과 관개수로 개설공사를 추진했다. 축산부문에서는 식량난을 반영해 초식가축 사육을 촉진했다.
- 식량위기 이후 북한은 여러 차례 농업개혁조치를 실험하고 식량 생산에 기용 자원을 우선 배분해 왔다. 그럼에도 불구하고 북한의 농업은 20년 가까이 저생산에 머물고 있으며, 식량부족 문제를 여전히 해결하지 못하고 있다.
- 북한 농업이 장기 침체에 놓여있는 근본 이유는 개혁 부진과 자본 부족에 있다. 북한은 농업부문에서 중국의 생산책임제 개혁과 같이 강력한 ‘개혁

드라이브’를 실행해야 하지만 체제 붕괴의 위험 때문에 실행에 옮기지 못하고 있다. 국제사회는 북한 농업의 비효율적인 집단체제에 주목하며 대규모 자본지원을 고려하지 않고 있다. 따라서 현 상황에서 북한농업이 ‘개혁 부진과 자본 부족의 함정’에서 단기간에 탈출할 수 있는 기회는 없다. 다만, 단계적인 농업협력을 통해 ‘함정’으로부터의 탈출 경로를 모색할 필요가 있으며, 남북 간 농업교류협력은 그 경로 모색의 일환으로 이루어져야 한다.

(3) 남북 농업교류협력의 과제

- 과거 농업과 관련된 대북 교류협력은 정부와 민간의 인도지원사업, 민간과 지자체의 농업협력사업을 중심으로 추진되었다. 1995년부터 2010년까지 정부가 수행한 대북 인도지원에서 가장 큰 부분을 차지하고 있는 것이 식량과 비료 지원이다. 이 지원 규모는 각각 330만 톤과 255만 톤에 달한다. 식량과 비료 지원은 북한의 식량난 완화와 농업생산 증대에 큰 기여를 했다.
- 한편 농업개발을 지원한 협력사업도 민간단체와 지자체에 의해 추진되었다. 이들 사업으로 북한 수혜지역의 농업생산을 향상시킬 수 있었으며 지역주민의 인도적 상황도 개선시킬 수 있었다. 또 선진 농업기술을 북한의 농업계에 소개하고 전수한 것도 이 협력사업의 중요한 효과이다. 그러나 과거 수행된 대북 농업교류협력사업은 한계도 지니고 있다. 식량과 비료 지원은 북한의 농업에서 확대재생산을 촉발하는 자본으로 전환되지 못했다.
- 이 한계에 따른 문제를 극복하기 위해서는 대북 농업협력 추진에 새로운 접근이 필요하다. 민간부문이 추진하는 농업협력사업과 공공부문이 추진해야 할 농업협력사업을 구분해 달리 접근하는 것이다. 이는 협력 주체별로 역할을 분담해 전략적으로 접근하는 것을 의미한다.
- 민간의 농업협력사업은 종전의 사업추진체계를 복원해 우선적으로 추진하되, 소지역 중심의 인도적 목표 달성을 위한 단위 프로그램 및 단위 프로젝트를 중심으로 수행하는 것이 바람직하다. 공공부문(정부)의 농업협력사업은 농업생산성 향상, 환경보호, 농업과학기술교류 등 사업규모가 큰 단위 프로그램이나 북한농업의 자생력을 유인하는 종합적 농업협력프로그램을 집중적으로 추진해야 한다.

- 북한이 개혁·개방을 착수하면 시장경제가 확산되고 경제주체들의 시장경제 운영 역량이 높아질 것이다. 이를 바탕으로 북한의 경제체제 전환과 성장을 추동하는 새로운 농업교류협력도 추진될 수 있을 것입니다. 이 시기 북한이 주도해야 할 농업개발사업 이행에 대한 종합적인 지원 방식으로 우리가 참고할 수 있는 것 중 하나가 바로 EU가 추진했던 SAPARD 지원 사례(KREI, 2014), 국제기구(FAO 등)의 농업재건 복구프로그램 등이 있다(KREI, 2019).

가) 민간단체의 농업협력사업

- 민간단체의 농업협력사업은 종전의 추진체계에 모니터링 기능을 강화하고, 민간단체의 기술 수요를 보완하기 위해 정부의 기술지원체계를 덧붙여 추진해야 한다. 또한 협력분야는 효과성과 수용가능성을 고려해 ‘북한 맞춤형 사업’으로 선정할 필요가 있다(KREI, 2014).
- 북한의 경제 상황과 농업 농촌 현장의 사정에 맞추어진 농업협력사업을 진행한다면 그 효과는 크게 나타날 수 있다. 북한의 수용가능성은 과거 북한이 국제사회에 공개적으로 요청했던 협력사업과 지금까지 중단되지 않고 지속되고 있는 농업협력사업에서 크게 나타날 것이다(UNDP, FAO, IFAD, WFP 등 국제기구의 대북 농업지원사업 참조).
- 민간지원단체가 추진할 수 있는 북한 맞춤형 농업협력사업은 다음과 같은 8개 농업협력 프로그램으로 정리할 수 있으며, 이들 프로그램은 다시 다양한 세부 프로젝트로 구성될 수 있다. 민간 농업협력사업은 추진 주체의 역량에 따라 개별 프로젝트로 혹은 여러 개의 민간프로젝트를 포함하는 개별 프로그램의 형태로 수행하는 것이 바람직하다(KREI, 2014).

표 68. 북한 맞춤형 농업협력사업 사례

프로그램	지원 프로젝트
식량공급 증대	감자재배 및 우량종자 지원, 수확 후 손실 감소
농업기반 조성	홍수피해지 및 제방 복구, 간이온실 간이관개시설
축산 지원	소가축 지원, 소가축 사육체계, 잠업개발
산림복구, 환경보호	산림복구녹화, 양묘장, 산림병해충 방제
지속가능 에너지 개발	메탄가스개발, 풍력에너지개발
농촌생활환경 개선	주태 개량, 아궁이 개량, 마을길 조성
취약계층 지원	소농장-KIT, 식량·영양 지원
농업기술 교류	농업기술교육훈련, 공동연구, 공동학술회의

자료 : 한국농촌경제연구원(2014)

나) 지자체의 농업협력사업

- ☐ 지자체가 추진해야 할 농업협력사업은 북한 농업의 변화를 유도해 자생력을 확보하도록 지원하는 사업으로, 예산 규모가 어느 정도 큰 지역개발협력사업과, 농업과학기술교류협력사업 등이다.
- ☐ 지자체에서 수행해야 할 ‘지역개발협력사업’은 ‘북한 농업의 자생력 강화’에 중점을 두고 수행해야 할 선도형 협력사업이다. 이 협력사업은 북한의 경제특구나 접경지 배후 농촌을 대상으로 ①농업·농촌개발에 필요한 모든 협력프로젝트를 추진해 ②그것을 기반으로 남북교역과 투자협력사업을 추진하고 ③북한 내 경제특구나 인근 도시와 교류하며 함께 성장한다는 발전전략을 내포하고 있는 종합적 농업개발협력사업(패키지형 농업협력사업)이다.
- ☐ 이 협력사업의 첫 번째 의의는 ‘종합적인 지원사업’이라는 데 있다. 협력 대상으로 선정된 북한의 시범농장을 중심으로 농자재 지원, 농업생산기술 지원, 농업생산기반 조성 지원, 농촌생활환경개선 지원, 황폐산림 복구지원 등 종합적인 개발 협력사업을 추진하면 북한 농장의 능력을 향상시켜 생산성이 높아질 뿐 아니라 질 좋은 농산물 생산이 가능해진다. 이러한 패키지 협력방식은 개별 프로그램이나 개별 프로젝트 협력사업에서 기대할 수

없는 시너지 효과를 높일 수 있다.

- 두 번째 의미는 시범농장의 능력을 토대로 남북 간의 교역, 계약재배, 투자협력사업 등 상업적 협력사업을 추진할 수 있다는 데에 있다. 즉, 기능적 패키지로서 물리적 농업개발협력과 상업적 교류협력이 결합된 협력사업을 추진하자는 것이다.
- 세 번째 의미는 농업개발협력을 북한 경제특구개발과 연계 추진해 동반성장을 가능하게 한다는 점에 있다. 즉, 공간을 경합시킨다는 의미와 패키지형 농업협력이다. 지역 협동조합에서는 농산물을 생산하고, 인근의 ‘특구’와 ‘접경국’은 농산물 시장, 농산물 가공, 농자재 조달, 농업금융 제공 등의 역할을 수행하며 교류할 수 있다. 이 협력사업이 성공적으로 추진된다면 북한의 농업개발모델과 지역 경제개발모델로 발전할 수 있다.



그림 32. 지역개발협력에서 농업협력사업의 단계별 추진 패키지 모델(KREI, 2014)

다) 정부의 농업개발협력사업

- 협력사업에 소요되는 예산 규모가 커 공공부문이 주도적으로 추진해야 할 대단위 농업개발협력사업이 있다. 이들 개발협력사업은 사업의 성격에 따라 유상 원조 형식을 병행할 수 있다.
- 농업기반 복구 및 조성과 관계가 있는 개발협력사업으로는 대규모 관개체계 개편사업, 간척지 복구사업, 저수지 개보수사업, 홍수피해 하천 복구사업, 황폐산림 복구사업 등이 있으며, 농업과학기술 교류사업으로는 양측 농업과학원 간의 과학기술협력사업과 농업대학 교육과정 지원사업 등이 있다.

- ☐ 식량을 비롯한 인도적 지원사업과 농업생산의 기반이 되는 비료, 비닐, 농기계 등 농기자재의 지원 및 개발협력사업이 있다.
- ☐ 남북 당국 간 농업협력 협의체계를 우선적으로 복원하여 남북한 양측의 상호이익 추구라는 전략적 목표 달성을 위해서 협의체를 구성하도록 한다.
- ☐ 민간단체 주도로 추진하는 대북 농업협력사업에 대해서는 민간 주체에게 자율성을 부여하되, 민관협조체계를 구축해 측면에서 지원하여야 한다. 여기에 필요한 정부의 지원체계는 표 69와 같다.

표 69. 민간협력사업에 대한 정부의 지원체계 구축

기관 및 기구	역할
통일부	협력기금 지원체계와 모니터링·평가체계 복원 및 운영
농식품부	민간 협력사업에 대한 농업기술 지원체계 운영
남북농업기술협력지원단	민간의 요청을 받아 기술지원 및 전문가 파견

자료 : 한국농촌경제연구원(2014)

- ☐ 지자체나 정부 주도의 농업협력사업 전문 사업단을 구축해 사업을 시행하도록 해야 한다. 이 경우에도 각 정부기관과 사업단, 그리고 사업 참여자 간에 역할분담이 필요하다.

표 70. 북한과 농업협력 과정에서의 각 기관과 단체의 역할 분담

기관 및 기구	역할
통일부	전반적인 대북 협상과 정책 조율, 남북협력기금 관리
농식품부	당국간 농업협력사업 발굴·입안·관리체계 운영
남북농업개발사업단	북합농촌단지 및 농업기반조성 협력사업 시행
남북산림복구사업단	황폐산림복구 협력사업 시행
사업 파트너	민간단체, 농협, 민영기업이 개별 프로젝트에 참여

자료 : 한국농촌경제연구원(2014)

- ☐ 이 외에 남북 간 농업협력사업이 추진된다면, 단기적으로는 민간과 공공부

문 농업협력사업에 대한 심사·모니터링·평가체계를 구축해 협력성과를 피드백하고 발전시켜야 하며, 중장기적으로는 북한의 농업전문가를 대상으로 ‘지식공유사업’을 추진할 수 있는 체계를 구축할 필요가 있다.

2. 남북강원도 농업협력 방향과 쟁점

가. 추진 경과

- 1989년 소비에트 연방이 해체되는 등 전 세계적으로 공산국가가 붕괴하며 경제적으로 고립된 가운데, 미국의 경제 봉쇄로 인한 식량 수입 제한과 농업 기계를 가동하는 데에 사용할 석유의 수입 제한 및 지속된 여러 자연재해(홍수, 가뭄)로 인한 농지의 대규모 파괴가 겹쳐지면서 기아가 발생하였다. 결국 배급제와 광범위한 복지 체계의 붕괴로 사회주의 질서에 혼란이 생겨났고 다소 이루어지던 경제발전이 심각한 저해를 입었다. 이시기(1994~1998)를 북한에서는 “고난의 행군시기”로 보고 있다. 이때부터 민간단체를 중심으로 인도적 지원사업이 본격적으로 이루어지는 계기가 되었고, 2000년대 들어서부터 농업개발 협력을 바탕으로 문제 해결에 도움이 되고자 하였다.
- 2000년 6월 15일 역사적인 남북정상회담 이후 남북한 간의 교류협력은 빠르게 성장하였다. 1989년부터 2001년도까지 28천명에 선에 불과한 인적왕래는 그 이후 2011년까지 무려 33배가 증가한 96만 명이 남북한을 오고간 것으로 나타났다. 이러한 가운데 지방자치단체의 남북교류협력사업도 민간차원의 지원이나 국제기구를 통한 지원 못지않게 활발히 진행되었다.
- 그러나 지난 금강산관광객 피격사건, 천안함 피격, 연평도 포격사건 등 북한의 연이은 도발과 이에 따른 정부의 5·24조치 등으로 남북관계는 교착상태에 빠져 있다. 사업의 성격상 남북한 당국의 관계에 영향을 받을 수밖에 없는 지방자치단체 주도의 교류협력사업도 중단된 상태에 있다.
- 현 정부 들어 정부주도의 남북협력사업 진행하고자 하였으나 대외적 여건은 이를 도와주지 않았다. 이제는 새로운 변화의 시대에 남북교류협력은 정부주도 보다는 민간과 지방자치단체가 주도하는 방식이 합리적일 것으로 생각된다. 이는 이들을 중심으로 한 교류협력사업이 남북한 간에 존재하는 불확실성에 훨씬

더 유연하게 대응할 수 있고 정치적으로도 좀 더 자율성을 가질 수 있기 때문이다.

- 정치적인 영향이 적으면서도 지속가능한 교류협력 분야 중 대표적인 분야는 농업분야이다. 이는 1990년대 중후반부터 심각해진 북한의 식량난과 무관하지 않다. 북한은 김정은 정부에서도 식량문제의 해결을 위해 여러 가지 농정시책을 시도하고 있다.
- 현재의 경색된 남북관계가 풀릴 것을 전제로, 남북한 협력사업이 확대·심화가 예상되는 분야 중 하나인 농업분야를 중심으로 강원도 차원의 남북간 농업협력 사업에 대한 그간의 추진 현황을 짚어보고 앞으로의 대응 전략을 하고자 한다.
- 지방정부로서 강원도의 남북교류협력사업은 국가차원의 교류협력사업과 그 내용면에서 구별될 수밖에 없다. 그리고 강원도는 강원도민의 바램과 실질적인 화해를 위해 교류협력사업을 추진해 왔다. 남북한 교류협력사업에 있어 지역단위의 작지만 실질적인 교류협력을 통해 보다 큰 역할을 수행하는 교류협력사업의 중요성을 강조한 것이다. 강원도의 남북교류협력사업은 장기적으로 남북강원도의 공동번영과 이익 도모에 기본 원칙을 두고 추진되어왔다. 여기에는 범도민적 합의와 공감대를 바탕으로 남북협력사업의 합목적적인 실리와 명분의 추구 및 강원도적 특성을 고려하여 실천 가능한 사업의 발굴과 추진을 주요 전략으로 하고 있다.
- 남북강원도는 우선적으로 사업 이행이 수월하고 남북강원도 양측모두에게 비용 부담이 적으면서 주민들에게 정서적으로 다가갈 수 있는 사업부터 추진하기로 합의하였다. 그리고 ① 어린 연어 공동 방류사업 및 연어부화장 건설·운영사업, ② 솔잎혹파리 등 산림 병충해 공동 방제사업, ③ 강원도 토종 씨감자와 옥수수 종자기증 사업, ④ 스포츠 교류사업, ⑤ 축제 참여 및 민속문화교류사업 등이 이러한 조건을 충족하는 사업으로 선정되었다.
- 강원도의 남북교류협력사업은 ① 어린 연어 공동 방류사업 및 연어부화장 건설·운영사업, ② 솔잎혹파리 등 산림 병충해 공동 방제사업, ③ 강원도 토종 씨감자와 옥수수 종자 기증사업, ④ 북강원 농촌지역의 도로건설과 포장사업, ⑤ 수산업과 산림업의 현대화 방안사업 및 ⑥ 북강원지역 농업 및 수산업 기술자와 관료들의 연수여행제도 등으로 나눌 수 있다.

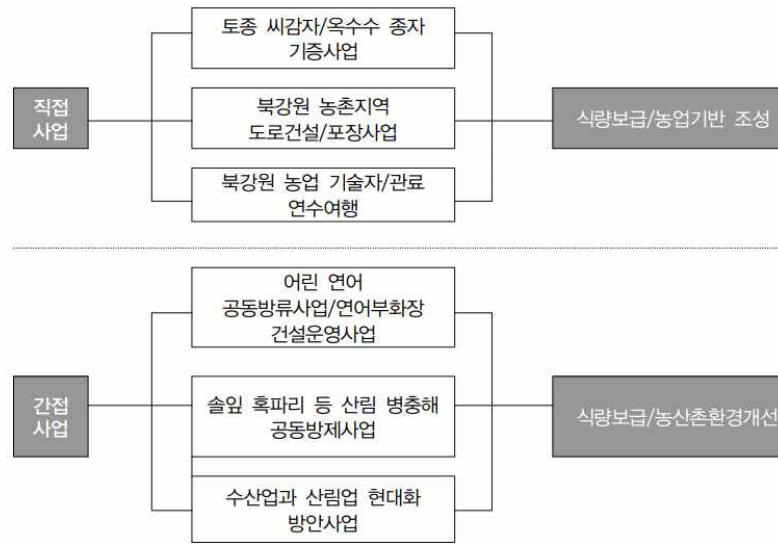


그림 33. 그동안 남북강원도간 이루어진 농림수산분야 협력사업 내용(김영윤, 208)

나. 남북협력 유형별 추진방안

(1) 농업협력

- 2018년 이후 변화된 남북관계에도 불구하고, ‘제2차 하노이 북미정상회담’ 이후 비핵화 협상의 더딘 진전과 대북제재 국면이 지속되고 있어 전반적인 남북교류협력사업이 제대로 진행되지 않고 있다.
- 남북 인도협력사업은 인도주의 사안 해결 및 북한주민의 삶의 질을 높임으로써 남북 간 상호이해를 증진시키고 한반도 평화정착과 통일의 기반조성에 기여한다는 점에서 필요하다. 이런 측면에서 농업협력은 인도적 협력사업의 핵심이라 할 수 있다. 북한경제에서도 가장 중요한 과제가 식량문제라는 것을 염두에 둔다면, 인도협력분야에서 식량 문제 해결을 위한 ‘농업협력’을 가장 중요한 사업으로 인식할 수 있을 것이다.
- 지속가능한 남북한 인도적 협력 추진과 한반도 평화를 실현하기 위한 구체적인 방안으로 첫째, 대북지원 지속성의 관점에서 다양한 지원방식이 이루어져야 한다. 국내외 시민사회의 대북지원은 남북한 관계에서 정부협상이 난항을

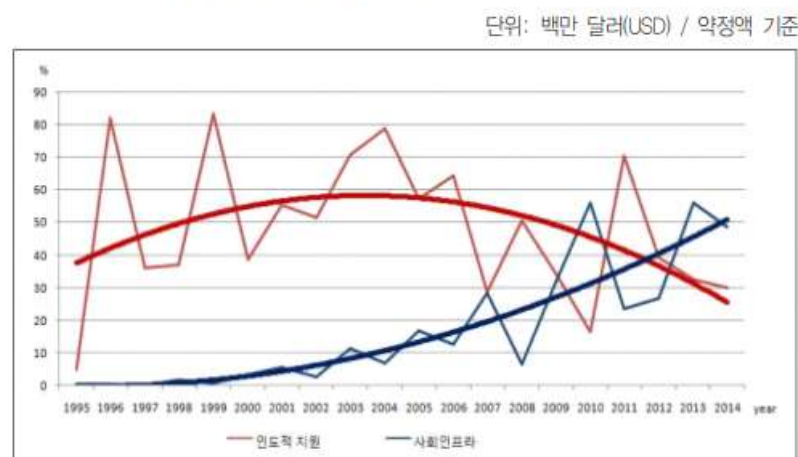
결게 될 경우, 대안적인 대북외교 루트가 되어줄 수 있다. 시민사회와의 협력을 통해서 대북 관계 개선과 인도적 지원을 확대하는 것은 향후 평화경제 구상을 구체화하는 단계에서도 도움이 될 수 있기 때문이다. 둘째, 북한 식량문제와 빈곤문제 해결을 위한 농축산업(어업 포함)분야의 단계적 협력을 제시한다. 이는 최소한의 인도적 차원에서 북한 기아 완화는 물론, 생산성 향상과 가공·유통 부문 등의 농업 현대화·고도화 등의 개발협력사업을 추진하는 것으로 북한의 협력을 유도할 수 있는 가능성이 크다.

- 대북 농업협력을 인도적 지원차원에서 접근한다면 북한 농업에서 가장 시급한 것은 농사에 필요한 농자재(비료, 종자, 비닐 등)와 농작업에 필요한 농기계의 지원을 바탕으로 북한 농업생산성을 높일 수 있는 새로운 농업기술을 투입하여 농가경제 향상에 큰 도움이 될 수 있는 협력사업이 될 수 있을 것이다.

(2) 농업기술개발 및 교류협력

- 좁은 의미의 개발협력은 저개발국의 민생 지원 목적으로 자연재해나 전쟁과 같은 비상시에 단기적으로 실시하는 구호사업을 ‘인도적 지원’ 이라고 말하고, 장기적 개발 목적으로 실시하는 사업은 ‘개발협력’ 이나 ‘개발원조’, ‘개발지원’ 등으로 지칭하는 것이 국제적 관행으로 볼 수 있다. 개발협력(development cooperation) 개념은 개발원조(development aid)와 개발지원(development assistance)과도 비슷하지만, 이보다 더 넓은 개념으로서 각국 공여국 정부와 국제기구, 민간단체, 기업 등의 국제사회가 저개발국의 경제사회 발전을 돕기 위해 실시하는 비영리적인 사업을 지칭하며 무상원조와 유상원조(양허성 차관) 및 정책적 지원까지도 포함한다.
- 국제사회의 개발지원은 제2차 세계대전 종결 이후 개발이론(Development Theory)을 바탕으로 시작되었으며, 주요국가에는 원조에 관한 정책을 결정하고 추진하기 위한 행정체계가 존재한다. 대북지원을 비롯한 한국의 개발지원은 오랫동안 수원국(Recipient Country) 경험을 갖고 있어서 비교적 새로운 분야로 인식되었다. 1995년부터 국제사회의 대북지원이 시작되었고, 한국정부도 2000년 1차 남북정상회담 이후 대북지원을 시작했다. 그러나 그동안 대북지원은 ‘인도지원’의 개념으로만 인식되고 있었다.

- 대북지원에 대한 인식의 전환이 요구되는 시점에서, 지속가능한 남북교류협력을 통한 한반도 평화·번영 추진전략과 연관하여 인도협력정책을 추진해야 할 것이다. 최근 단순한 대북 인도적 지원보다 시급한 농업, 환경, 보건의료 사업 등의 구체적 대북개발협력사업을 추진해야 한다는 목소리도 크다. 북한 개발협력 방안도 결국 북한당국과 내부 문제를 효율적으로 해결하면서, 동시에 남북 간 신뢰구축과 공동의 경제적 번영·평화정착에 도움이 되는 방식이 요구되기 때문이다.
- 최근 UN의 SDGs 프레임 채택 역시 국제사회가 수원국의 빈곤을 종식시키고 지속가능한 발전과 평화를 구축하기 위함이다. 결국 빈곤퇴치를 위한 남북 농업협력 분야는 현재 시급한 북한 식량지원과 농자재 지원이라는 인도적 지원사업과 향후 북한 민생경제를 발전시킨다는 의미에서 북한개발협력 분야에 우선적으로 고려해야 할 필요가 있다.
- 현재 대북제재 아래에서 대북 식량지원을 비롯한 단기적 남북인도협력사업 추진은 그 실현 가능성이 크다. 중·장기적으로는 북한 빈곤퇴치를 위한 농업 분야 남북개발협력사업 추진을 통해 상호 신뢰를 구축할 수 있으며 한반도 평화와 번영에 기여할 수 있다.



출처: OECD CRS(Creditor Reporting System: CRS), <<http://stats.oecd.org/>>, 재인용: 박지연 외, "국제사회의 개발협력 패러다임과 북한개발협력," 『이태연구』, 제23권 2호 (2016), p. 261.

그림 34. 대북 협력사업중 인도적지원과 개발협력의 변화 추이(2008-2017)

- 대북 농업기술개발 협력은 북한에서 필요로 하는 농업기술이 현존하고 있다

면 요구조건에 맞게 수정 보완하여 협력사업으로 활용하면 되겠고, 없는 농업기술이라면 남북한이 함께 개발하여 활용 할 수 있는 기술까지를 포함하여 협력사업에서 이루어져야 할 것이다. 북한 당국에서도 가능한 농업개발협력에 주안점을 두고 협력사업이 진행되는 경향이다. 이러한 상황은 아래 그림 35에서도 잘 보여주고 있다. 그러나 앞으로 시간이 지나면서 농업개발협력사업은 자연스럽게 교류협력사업으로 전환되어 갈 것이므로 이에 대한 준비도 철저히 하여야 한다.

- 대북 농업기술개발협력과 교류협력은 많은 정보를 바탕으로 북한측에서 반드시 필요로 하는 모델을 개발하고 이를 수행하기위한 추진전략을 수립해야 효과성 있는 성과를 기대할 수 있을 것이다. 그러기 위해서 다양한 분야의 전문가들의 의견도 함께 수렴해야 하며 북한이라는 현지 특성을 정확히 파악하여야 지속성 있는 남북 농업기술협력과 교류협력이 가능할 것이다(그림 35).

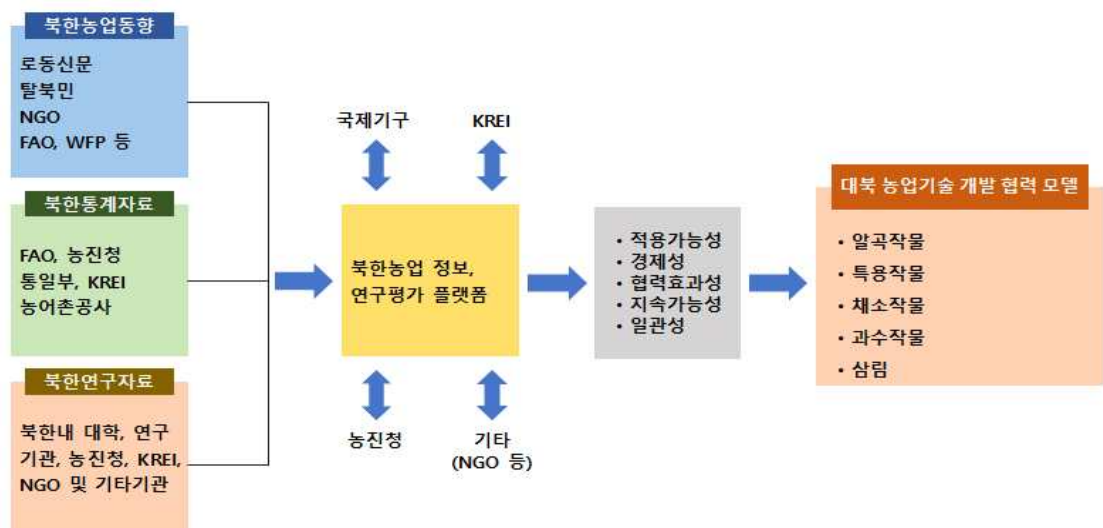


그림 35. 지자체를 비롯한 대북지원단체의 대북 농업개발협력 과제 개발 및 추진과정

(3) 지역사회 개발협력

- 1990년대 긴급구호로 시작한 대북지원 사업이 개발협력사업으로 전환되었으며, 1999년 4월 29일 창립한 대북지원민간단체협의회는 이후 대북협력민간단체협의회로 명칭을 변경하였다.

- 평양과 황해북도에서는 ‘리(里)’ 단위를 기초로 하여 북한사회 내부에 대한 ‘통합적 개발협력’ 모델을 지방정부와 민간단체가 추진한 바 있으나, 향후 과제로 통합적 지원방안을 설계해야 한다. 즉, 농업, 식수, 보건, 영양, 거주환경, 교육시설 및 여건 조성 등을 포함하는 통합적 접근이 필요하며, 여기에는 취약지역 및 대상의 특성과 요구를 반영하여 각 마을에 적합하고 특성화된 개발 모델을 추진하고자 했다. 이는 병원 현대화, 병원 신축, 약품공장 설립 등을 통한 북한 보건의료 인프라 구축, 농촌마을 개량 사업, 산림녹화 사업 등을 통한 개발협력모델은 작은 모범사례를 만들어 가는 과정이었다고 평가할 수 있다. 이전 한 분야의 단편적 대북지원 사업의 개념을 넘어 서서 마을 혹은 리단위 중심의 종합적 개발협력 모델 추진은 향후 사회보장체제를 선정한다는데 그 의의를 가진다.

표 71. 민간단체의 북한 지역사회 개발협력 현황

수행단체	대상 지역	통합적 개발협력사업 내용	기간
남북나눔운동 외 4개 단체	황해북도 봉산군 천덕리	주택, 농자재, 양돈, 병원, 유치원, 탁아소 등	2005~2008
우리민족서로돕기, 경기도	평양 강남군 당곡리	벼농사 농기계, 리 진료소, 탁아소 등	2005~2008
어린이어깨동무 외 5개 단체	평양 강남군 당곡리	벼농사, 딸기모종, 병원, 콩우유, 학교, 주택 등	2005~2008
월드비전	황해북도 중화군 금산리	씨감자, 채소, 과수, 식수, 병원, 콩우유, 교육시설, 주택 등	2009~현재

자료 : 북한대학원대학교 미시연구소, ‘대북지원 20년 백서’, p. 193.

- 재배작물 생산성 향상과 가공·유통 부문 등의 농업 현대화·고도화 등의 개발협력사업을 추진하는 것으로 북한의 협력 유도 가능성이 높다. 사업 추진 방향은 제1단계: 현재의 대북 제재 상황, 제2단계: 북핵 문제 진전과 부분적 해제 단계, 제3단계: 핵협상 완전 타결과 대북 제재 완전 해제 이후 단계로 구분하여 설정할 필요가 있다(홍석훈, 2019).
- 제1단계로 북한 지역에 알맞은 품종 개발과 스마트팜 단지 조성 등의 남북한 협력방안 논의를 통해서 북한의 식량 자급에 기여하고 국내에서 수입에 의존하고 있는 품목의 수입으로 교류협력을 강화하는데 기여한다. 스

마트팜 시설, 운영과 관련하여 북한과 협력하고, 스마트팜에 필요한 씨앗 개량과 유기질 비료 생산하는 인도적 차원의 인프라 협력도 가능할 것이다. 이 단계에서는 개발협력이 현실적으로 불가능하기 때문에 남북농업 R&D를 통해 농업협력 분위기 조성을 위한 교육, 연구개발 방법론 개발에 역점을 두어야 할 것이다.

- 제2단계로 대북제재의 일부 해제 상황에서 전략물자를 제외한 물자의 이동 가능하도록 북한의 우선순위를 반영한 인프라 수요를 지원할 수 있을 것이다. 인도적 차원에서 ① 농기계 및 농업 인프라 건설용 기계, ② 식량 및 과일 저장고 신축, ③ 도축장 및 적정 식품가공 기술 등의 협력사업을 진행할 수 있을 것이다. 개발협력 차원에서는 관광농업 시범단지조성과 같은 남북협력사업을 추진할 수 있다. 또한, 1단계에서 논의한 남북공동 영농과 양어 단지 조성과 함께, 대북 비료와 종자 제공, 육묘장과 농기계, 우수 소와 돼지품종 지원, 온실 건립, 관개, 배수로, 저수지 조성, 경사지 조립 등의 농축수산 기반 조성 지원프로그램 및 세포지구 축산협력을 추진할 수 있다. 나아가 이들 지역에서 생산된 농축수산물의 남북 교류협력으로 발전시킬 수도 있을 것이다.

- 제3단계로 식량난 완화와 함께, 북한 농업개발구를 중심으로 한 남북한 농업협력벨트 조성 등으로 수출전문 농축단지 조성하여 농축수산업의 상업화·수출화 지원하는 방식을 상정할 수 있다. 구체적으로 잘사는 농촌마을 협력(생산+유통+가공+관광 일체형) 모델을 추진할 있다. 농식품경제개발구 조성(농가공품 유통을 위한 생산관리-가공-식품공업 일체형 농식품산업 종합개발을 진행할 수 있을 것이다.

다. 협력사업 추진에 따른 예상 쟁점과 대응방안

- 정부 간 접촉이 필요하고 많은 인적교류가 수반되는 농림업 협력사업에 대한 북한의 소극적 태도가 예상된다. 따라서 북한 당국을 설득할 수 있는 준비도 갖추어야 한다. 우선 우리가 제안한 농업협력사업에 대한 정책 담당자의 이해도가 높아야 하며, 북한의 적극성을 이끌어 낼 수 있도록 적절한 레버리지도 준비할 필요가 있다.

- 민간 협력사업 중 뚜렷한 성과가 있어도 능력의 한계로 확대가 불가능한 사업

이 있을 수 있다. 이러한 경우에 대비해 공적 사업단이 민간단체의 사업을 평가하여 지원 혹은 인수해 추진할 수 있는 방안도 미리 마련해 두어야 한다.

□ 국제기구 및 국제 NGO와의 협력 과정에서도 두 가지 문제가 예상된다. 하나는 한국과 외국의 협력 주체에 대한 북한측의 분리 대응에 따른 문제이고, 다른 하나는 한국측 참여자가 소외될 수 있는 개연성이다. 이 문제는 국제사회의 협력주체를 국내 주체와 유사한 방식으로 지원·관리하는 것으로 대응할 수 있다.

□ 과거 경험을 통해 대북 농업협력사업을 성공적으로 추진하는 것이 쉬운 일이 아님을 우리는 잘 알고 있다. 그런 만큼 준비와 계획이 철저해야 한다. 북한 농업의 발전뿐 아니라 우리의 이익을 위해 북한측을 설득하고 목표와 비전에 맞게 수행하며 실질적 성과를 내는 것이 중요하다.

IV. 남북강원도 농업협력 추진계획 및 협력모델 개발

1. 북강원도 현황

가. 북강원도 지형

- 북강원도에는 넓은 평지가 거의 없지만 안변남대천을 비롯한 중소하천들의 하류와 하구 일대에 발달하는 소규모 충적평야와 평지들이 동해안을 따라 산재한다. 북강원도 전체 면적에서 평지가 차지하는 비율은 8.25%이다. 대표적인 평지로는 안변벌, 고성벌, 통천벌, 고산벌 등이 있다.
- 안변벌은 안변남대천 하류 연안에 발달한 충적평야로서 그 면적은 약 100km²이다. 고성벌은 영동지방에서 제일 큰 평지 중의 하나이다. 이 밖에 천내, 문천, 고산 일대에도 충적평야가 위치해 있어 농업생산에 이용되고 있다.

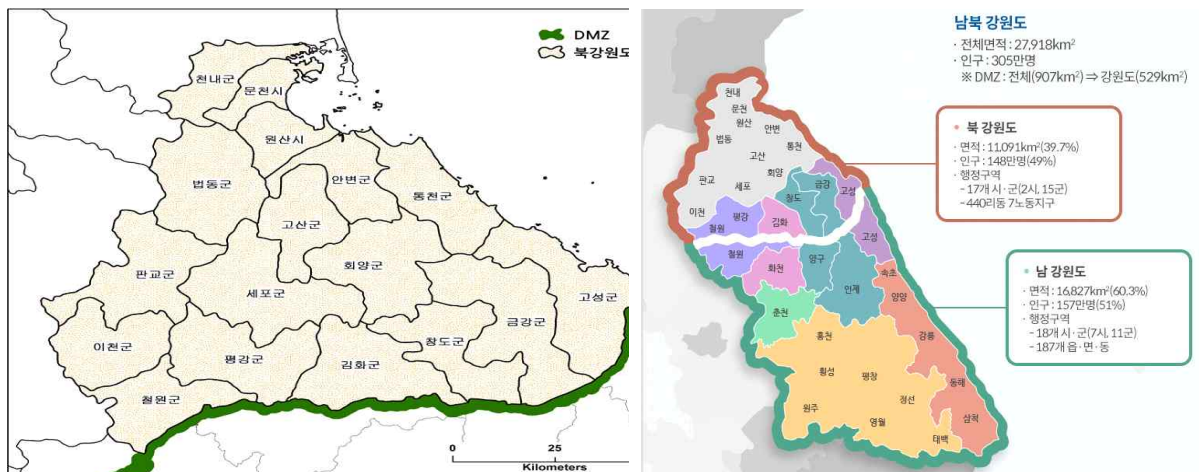


그림 36. 북강원도 행정구역

나. 북강원도 기후 및 농업

- 북강원도의 연평균 기온은 내륙지역인 세포군이 6℃, 남부 해안 지역(통천군, 고성군)이 11℃로 두 지역간의 연평균 기온차는 5℃ 정도로 비교적 큰 편이다. 연평균 강수량은 1,300mm이다. 특히, 고성군 온정리 일대는 북강원도의 최다우

지이며 다음이 세포~평강 지방과 원산 부근 지역에 강수가 많다. 원산시의 1월 평균 최저 기온은 -3.6°C , 8월 평균 최고 기온은 23.2°C , 연평균 기온은 10.4°C 이며 연평균 강수량은 1,400mm이다.

- 북강원도의 인구는 백오십만명 정도로 북한에서 양강도와 자강도에 이어 세 번째로 인구가 적은 지역이다. 북강원도에서 10만 명 이상이 거주하는 지역은 원산시(363,000명), 문천시(123,000명), 고산군의 3개 시군이며, 인구가 가장 적은 지역은 법동군(35,000명)이다
- 북강원도의 농업지역은 지형적 특성으로 논농사 지역과 밭농사 지역 그리고 기타 지역으로 구분된다. 경지면적은 약 1,560km²로 북강원도 전체 면적의 12.6%를 차지하며, 그 중에서 밭이 56.7%, 논이 28%, 과수원이 10.2%, 뽕나무밭이 2.3%, 기타가 2.8%이다. 또한 농작물 재배 면적 비율에서도 곡물이 76%, 채소류 14%, 특용작물 6%, 사료 및 기타 작물이 4%를 나타내, 북강원도는 곡물 생산 위주의 농업이 이루어지고 있다.
- 북강원도 경지면적의 35% 이상이 평강, 철원, 고산, 안변군에 집중되어 있으며, 특히 안변, 통천, 철원군 등 3개군은 북강원도 논 면적의 1/3이상이 분포하여 대표적인 논농사 지역을 이룬다. 밭은 북강원도 내의 모든 지역에 비교적 골고루 분포되어 있으며, 밭 면적이 많은 지역은 평강군, 회양군, 세포군, 철원군, 이천군 등으로 이 지역에 북강원도 밭 면적의 43.1%가 분포한다. 과수원은 대부분의 시·군에 분포되어 있으나 지역별로 차이가 크며 고산군과 고성군에 집중되어 있다. 평강군과 세포군에는 북강원도 내 뽕밭 면적의 약 40%가 분포되어 있는 북한에서도 대표적인 잠업지역이다.
- 주요 농산물은 벼, 옥수수, 콩, 밀, 보리, 팥, 수수, 감자, 고구마 등 곡식류와 배추, 무, 시금치, 오이, 고추, 파 등 채소류, 그리고 사과, 배, 복숭아, 감, 대추, 살구, 포도 등의 과일류가 생산된다. 도내에는 원산시와 문천시를 제외한 모든 시·군의 재배면적에서 곡물 재배면적이 63~81%를 점하고 있다. 일반적으로 곡물 재배면적의 비중은 해안지대로부터 산간 고지대로 가면서 점차 높아진다. 판교, 철원, 평강군에서는 벼와 함께 옥수수를 많이 재배하여 곡물 재배면적이 80% 이상으로 높은 비중을 차지하고 있다. 반면, 도시 및 공업지대인 원산시와 문천시에서는 주민들의 식생활을 위한 채소류 생산이 많고 곡물 재배면적이 차지하는 비중이 낮은 편이다. 특히, 원산시는 밭농사 위주의 농업으로

감, 호도 등의 과수재배가 활발하며, 원산배는 북강원도의 특산물이다. 그리고 근교 농업의 발달로 배추 중심의 채소류와 쌀 중심의 곡물 생산비율이 비교적 높다.

2. 남북강원도 농업협력 방향과 쟁점

가. 추진 경과

- 1989년 소비에트 연방이 해체되는 등 전 세계적으로 공산국가가 붕괴하며 경제적으로 고립된 가운데, 미국의 경제 봉쇄로 인한 식량 수입 제한과 농업 기계를 가동하는 데에 사용할 석유의 수입 제한 및 지속된 여러 자연재해(홍수, 가뭄)로 인한 농지의 대규모 파괴가 겹쳐지면서 기아가 발생하였다. 결국 배급제와 광범위한 복지 체계의 붕괴로 사회주의 질서에 혼란이 생겨났고 다소 이루어지던 경제발전이 심각한 저해를 입었다. 이시기(1994~1998)를 북한에서는 “고난의 행군시기”로 보고 있다. 이때부터 민간단체를 중심으로 인도적 지원사업이 본격적으로 이루어지는 계기가 되었고, 2000년대 들어서부터 농업개발 협력을 바탕으로 문제 해결에 도움이 되고자 하였다.
- 2000년 6월 15일 역사적인 남북정상회담 이후 남북한 간의 교류협력은 빠르게 성장하였다. 1989년부터 2001년도까지 28천명에 선에 불과한 인적왕래는 그 이후 2011년까지 무려 33배가 증가한 96만 명이 남북한을 오고간 것으로 나타났다. 이러한 가운데 지방자치단체의 남북교류협력사업도 민간차원의 지원이나 국제기구를 통한 지원 못지않게 활발히 진행되었다.
- 그러나 지난 금강산관광객 피격사건, 천안함 피격, 연평도 포격사건 등 북한의 연이은 도발과 이에 따른 정부의 5·24조치 등으로 남북관계는 교착상태에 빠져 있다. 사업의 성격상 남북한 당국의 관계에 영향을 받을 수밖에 없는 지방자치단체 주도의 교류협력사업도 중단된 상태에 있다.
- 현 정부 들어 정부주도의 남북협력사업 진행하고자 하였으나 대외적 여건은 이를 도와주지 않았다. 이제는 새로운 변화의 시대에 남북교류협력은 정부주도 보다는 민간과 지방자치단체가 주도하는 방식이 합리적일 것으로 생각된다. 이는 이들을 중심으로 한 교류협력사업이 남북한 간에 존재하는 불확실성에 훨씬 더 유연하게 대응할 수 있고 정치적으로도 좀 더 자율성을 가질 수 있기 때문

이다.

- 정치적인 영향이 적으면서도 지속가능한 교류협력 분야 중 대표적인 분야는 농업분야이다. 이는 1990년대 중후반부터 심각해진 북한의 식량난과 무관하지 않다. 북한은 김정은 정부에서도 식량문제의 해결을 위해 여러 가지 농정시책을 시도하고 있다.
- 현재의 경색된 남북관계가 풀릴 것을 전제로, 남북한 협력사업이 확대·심화가 예상되는 분야 중 하나인 농업분야를 중심으로 강원도 차원의 남북간 농업협력 사업에 대한 그간의 추진 현황을 짚어보고 앞으로의 대응 전략을 하고자 한다.
- 지방정부로서 강원도의 남북교류협력사업은 국가차원의 교류협력사업과 그 내용면에서 구별될 수밖에 없다. 그리고 강원도는 강원도민의 바램과 실질적인 화해를 위해 교류협력사업을 추진해 왔다. 남북한 교류협력사업에 있어 지역단위의 작지만 실질적인 교류협력을 통해 보다 큰 역할을 수행하는 교류협력사업의 중요성을 강조한 것이다. 강원도의 남북교류협력사업은 장기적으로 남북강원도의 공동번영과 이익 도모에 기본 원칙을 두고 추진되어왔다. 여기에는 범도민적 합의와 공감대를 바탕으로 남북협력사업의 합목적적인 실리와 명분의 추구 및 강원도적 특성을 고려하여 실천 가능한 사업의 발굴과 추진을 주요 전략으로 하고 있다.
- 남북강원도는 우선적으로 사업 이행이 수월하고 남북강원도 양측모두에게 비용 부담이 적으면서 주민들에게 정서적으로 다가갈 수 있는 사업부터 추진하기로 합의하였다. 그리고 ① 어린 연어 공동 방류사업 및 연어부화장 건설·운영사업, ② 솔잎혹파리 등 산림 병충해 공동 방제사업, ③ 강원도 토종 씨감자와 옥수수 종자기증 사업, ④ 스포츠 교류사업, ⑤ 축제 참여 및 민속문화교류사업 등이 이러한 조건을 충족하는 사업으로 선정되었다.
- 강원도의 남북교류협력사업은 ① 어린 연어 공동 방류사업 및 연어부화장 건설·운영사업, ② 솔잎혹파리 등 산림 병충해 공동 방제사업, ③ 강원도 토종 씨감자와 옥수수 종자 기증사업, ④ 북강원 농촌지역의 도로건설과 포장사업, ⑤ 수산업과 산림업의 현대화 방안사업 및 ⑥ 북강원지역 농업 및 수산업 기술자와 관료들의 연수여행제도 등으로 나눌 수 있다.

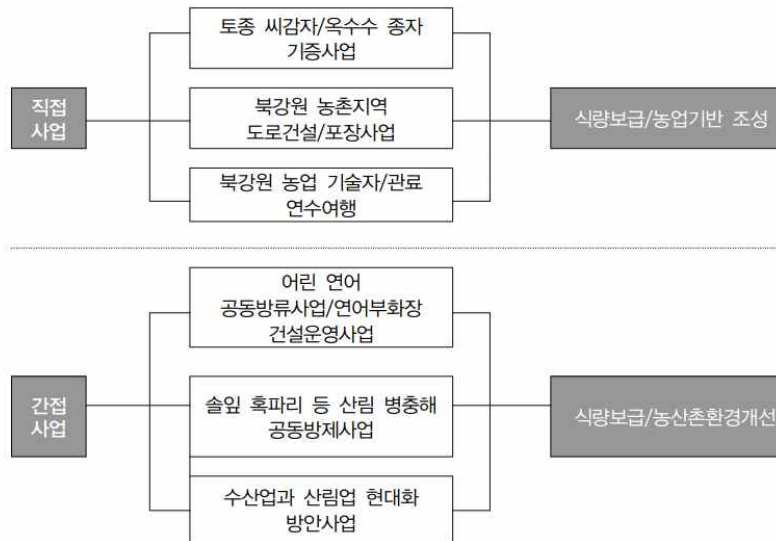


그림 33. 그동안 남북강원도간 이루어진 농림수산분야 협력사업 내용(김영운, 208)

나. 남북협력 유형별 추진방안

(1) 농업협력

- 2018년 이후 변화된 남북관계에도 불구하고, ‘제2차 하노이 북미정상회담’ 이후 비핵화 협상의 더딘 진전과 대북제재 국면이 지속되고 있어 전반적인 남북교류협력사업이 제대로 진행되지 않고 있다.
- 남북 인도협력사업은 인도주의 사안 해결 및 북한주민의 삶의 질을 높임으로써 남북 간 상호이해를 증진시키고 한반도 평화정착과 통일의 기반조성에 기여한다는 점에서 필요하다. 이런 측면에서 농업협력은 인도적 협력사업의 핵심이라 할 수 있다. 북한경제에서도 가장 중요한 과제가 식량문제라는 것을 염두에 둔다면, 인도협력분야에서 식량 문제 해결을 위한 ‘농업협력’을 가장 중요한 사업으로 인식할 수 있을 것이다.
- 지속가능한 남북한 인도적 협력 추진과 한반도 평화를 실현하기 위한 구체적인 방안으로 첫째, 대북지원 지속성의 관점에서 다양한 지원방식이 이루어져야 한다. 국내외 시민사회의 대북지원은 남북한 관계에서 정부협상이 난항을 겪게 될 경우, 대안적인 대북외교 루트가 되어줄 수 있다. 시민사회와의 협력

을 통해서 대북 관계 개선과 인도적 지원을 확대하는 것은 향후 평화경제 구상을 구체화하는 단계에서도 도움이 될 수 있기 때문이다. 둘째, 북한 식량문제와 빈곤문제 해결을 위한 농축산업(어업 포함)분야의 단계적 협력을 제시한다. 이는 최소한의 인도적 차원에서 북한 기아 완화는 물론, 생산성 향상과 가공·유통 부문 등의 농업 현대화·고도화 등의 개발협력사업을 추진하는 것으로 북한의 협력을 유도할 수 있는 가능성이 크다.

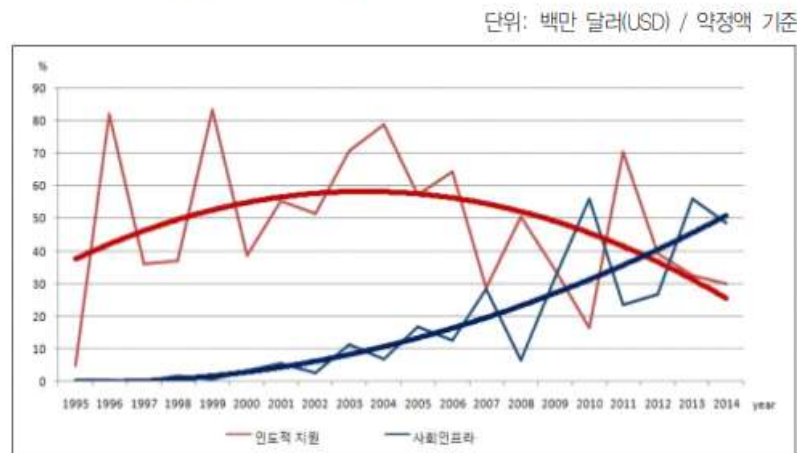
- 대북 농업협력을 인도적 지원차원에서 접근한다면 북한 농업에서 가장 시급한 것은 농사에 필요한 농자재(비료, 종자, 비닐 등)와 농작업에 필요한 농기계의 지원을 바탕으로 북한 농업생산성을 높일 수 있는 새로운 농업기술을 투입하여 농가경제 향상에 큰 도움이 될 수 있는 협력사업이 될 수 있을 것이다.

(2) 농업기술개발 및 교류협력

- 좁은 의미의 개발협력은 저개발국의 민생 지원 목적으로 자연재해나 전쟁과 같은 비상시에 단기적으로 실시하는 구호사업을 ‘인도적 지원’이라고 말하고, 장기적 개발 목적으로 실시하는 사업은 ‘개발협력’이나 ‘개발원조’, ‘개발지원’ 등으로 지칭하는 것이 국제적 관행으로 볼 수 있다. 개발협력(development cooperation) 개념은 개발원조(development aid)와 개발지원(development assistance)과도 비슷하지만, 이보다 더 넓은 개념으로서 각국 공여국 정부와 국제기구, 민간단체, 기업 등의 국제사회가 저개발국의 경제사회 발전을 돕기 위해 실시하는 비영리적인 사업을 지칭하며 무상원조와 유상원조(양허성 차관) 및 정책적 지원까지도 포함한다.
- 국제사회의 개발지원은 제2차 세계대전 종결 이후 개발이론(Development Theory)을 바탕으로 시작되었으며, 주요국가에는 원조에 관한 정책을 결정하고 추진하기 위한 행정체계가 존재한다. 대북지원을 비롯한 한국의 개발지원은 오랫동안 수원국(Recipient Country) 경험을 갖고 있어서 비교적 새로운 분야로 인식되었다. 1995년부터 국제사회의 대북지원이 시작되었고, 한국정부도 2000년 1차 남북정상회담 이후 대북지원을 시작했다. 그러나 그동안 대북지원은 ‘인도지원’의 개념으로만 인식되고 있었다.
- 대북지원에 대한 인식의 전환이 요구되는 시점에서, 지속가능한 남북교류협

력을 통한 한반도 평화·번영 추진전략과 관련하여 인도협력정책을 추진해야 할 것이다. 최근 단순한 대북 인도적 지원보다 시급한 농업, 환경, 보건의료 사업 등의 구체적 대북개발협력사업을 추진해야 한다는 목소리도 크다. 북한 개발협력 방안도 결국 북한당국과 내부 문제를 효율적으로 해결하면서, 동시에 남북 간 신뢰구축과 공동의 경제적 번영·평화정착에 도움이 되는 방식이 요구되기 때문이다.

- 최근 UN의 SDGs 프레임 채택 역시 국제사회가 수원국의 빈곤을 종식시키고 지속가능한 발전과 평화를 구축하기 위함이다. 결국 빈곤퇴치를 위한 남북 농업협력 분야는 현재 시급한 북한 식량지원과 농자재 지원이라는 인도적 지원사업과 향후 북한 민생경제를 발전시킨다는 의미에서 북한개발협력 분야에 우선적으로 고려해야할 필요가 있다.
- 현재 대북제재 아래에서 대북 식량지원을 비롯한 단기적 남북인도협력사업 추진은 그 실현 가능성이 크다. 중·장기적으로는 북한 빈곤퇴치를 위한 농업 분야 남북개발협력사업 추진을 통해 상호 신뢰를 구축할 수 있으며 한반도 평화와 번영에 기여할 수 있다.



출처: OECD CRS(Creditor Reporting System: CRS), <<http://stats.oecd.org/>>, 재인용: 박지연 외, "국제사회의 개발협력 패러다임과 북한개발협력," 『이태연구』, 제23권 2호 (2016), p. 261.

그림 34. 대북 협력사업중 인도적지원과 개발협력의 변화 추이(2008-2017)

- 대북 농업기술개발 협력은 북한에서 필요로 하는 농업기술이 현존하고 있다면 요구조건에 맞게 수정 보완하여 협력사업으로 활용하면 되겠고, 없는 농

업기술이라면 남북한이 함께 개발하여 활용 할 수 있는 기술까지를 포함하여 협력사업에서 이루어져야 할 것이다. 북한 당국에서도 가능한 농업개발협력에 주안점을 두고 협력사업이 진행되는 경향이다. 이러한 상황은 아래 그림 35에서도 잘 보여주고 있다. 그러나 앞으로 시간이 지나면서 농업개발협력사업은 자연스럽게 교류협력사업으로 전환되어 갈 것이므로 이에 대한 준비도 철저히 하여야 한다.

- 대북 농업기술개발협력과 교류협력은 많은 정보를 바탕으로 북한측에서 반드시 필요로 하는 모델을 개발하고 이를 수행하기위한 추진전략을 수립해야 효과성 있는 성과를 기대할 수 있을 것이다. 그러기 위해서 다양한 분야의 전문가들의 의견도 함께 수렴해야 하며 북한이라는 현지 특성을 정확히 파악하여야 지속성 있는 남북 농업기술협력과 교류협력이 가능할 것이다(그림 35).

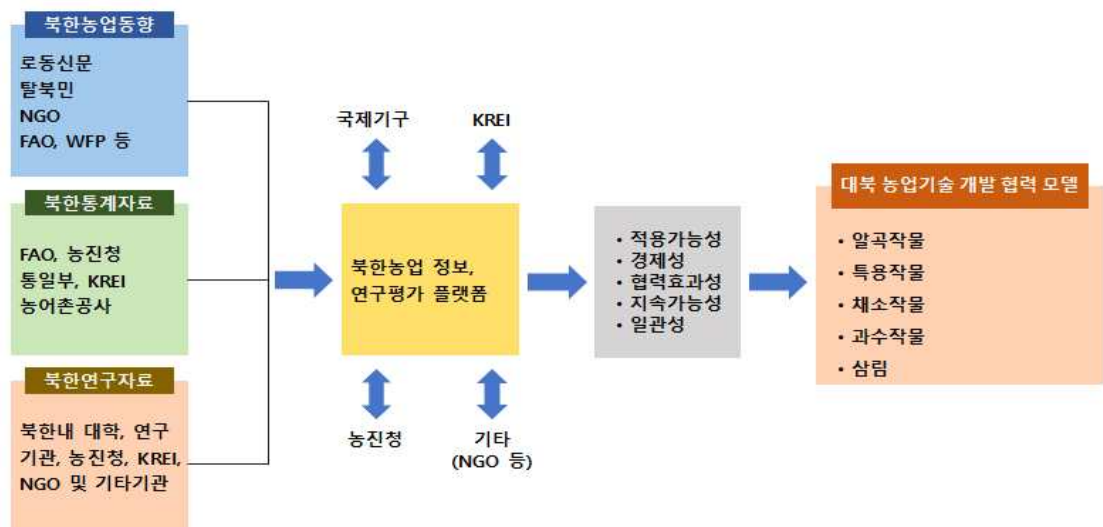


그림 35. 지자체를 비롯한 대북지원단체의 대북 농업개발협력 과제 개발 및 추진과정

(3) 지역사회 개발협력

- 1990년대 긴급구호로 시작한 대북지원 사업이 개발협력사업으로 전환되었으며, 1999년 4월 29일 창립한 대북지원민간단체협의회는 이후 대북협력민간단체협의회로 명칭을 변경하였다.
- 평양과 황해북도에서는 ‘리(里)’ 단위를 기초로 하여 북한사회 내부에 대한

‘통합적 개발협력’ 모델을 지방정부와 민간단체가 추진한 바 있으나, 향후 과제로 통합적 지원방안을 설계해야 한다. 즉, 농업, 식수, 보건, 영양, 거주환경, 교육시설 및 여건 조성 등을 포함하는 통합적 접근이 필요하며, 여기에는 취약지역 및 대상의 특성과 요구를 반영하여 각 마을에 적합하고 특성화된 개발 모델을 추진하고자 했다. 이는 병원 현대화, 병원 신축, 약품공장 설립 등을 통한 북한 보건의료 인프라 구축, 농촌마을 개량 사업, 산림녹화 사업 등을 통한 개발협력모델은 작은 모범사례를 만들어 가는 과정이었다고 평가할 수 있다. 이전 한 분야의 단편적 대북지원 사업의 개념을 넘어 서서 마을 혹은 리단위 중심의 종합적 개발협력 모델 추진은 향후 사회보장의제를 선정한다는데 그 의의를 가진다.

표 71. 민간단체의 북한 지역사회 개발협력 현황

수행단체	대상 지역	통합적 개발협력사업 내용	기간
남북나눔운동 외 4개 단체	황해북도 봉산군 천덕리	주택, 농자재, 양돈, 병원, 유치원, 탁아소 등	2005~2008
우리민족서로돕기, 경기도	평양 강남군 당곡리	벼농사 농기계, 리 진료소, 탁아소 등	2005~2008
어린이어깨동무 외 5개 단체	평양 강남군 당곡리	벼농사, 딸기모종, 병원, 콩우유, 학교, 주택 등	2005~2008
월드비전	황해북도 중화군 금산리	씨감자, 채소, 과수, 식수, 병원, 콩우유, 교육시설, 주택 등	2009~현재

자료 : 북한대학원대학교 미시연구소, ‘대북지원 20년 백서’, p. 193.

□ 재배작물 생산성 향상과 가공·유통 부문 등의 농업 현대화·고도화 등의 개발협력사업을 추진하는 것으로 북한의 협력 유도 가능성이 높다. 사업 추진 방향은 제1단계: 현재의 대북 제재 상황, 제2단계: 북핵 문제 진전과 부분적 해제 단계, 제3단계: 핵협상 완전 타결과 대북 제재 완전 해제 이후 단계로 구분하여 설정할 필요가 있다(홍석훈, 2019).

○ 제1단계로 북한 지역에 알맞은 품종 개발과 스마트팜 단지 조성 등의 남북한 협력방안 논의를 통해서 북한의 식량 자급에 기여하고 국내에서 수입에 의존하고 있는 품목의 수입으로 교류협력을 강화하는데 기여한다. 스마트팜 시설, 운영과 관련하여 북한과 협력하고, 스마트팜에 필요한 씨앗

개량과 유기질 비료 생산하는 인도적 차원의 인프라 협력도 가능할 것이다. 이 단계에서는 개발협력이 현실적으로 불가능하기 때문에 남북농업 R&D를 통해 농업협력 분위기 조성을 위한 교육, 연구개발 방법론 개발에 역점을 두어야 할 것이다.

○ 제2단계로 대북제재의 일부 해제 상황에서 전략물자를 제외한 물자의 이동 가능하도록 북한의 우선순위를 반영한 인프라 수요를 지원할 수 있을 것이다. 인도적 차원에서 ① 농기계 및 농업 인프라 건설용 기계, ② 식량 및 과일 저장고 신축, ③ 도축장 및 적정 식품가공 기술 등의 협력사업을 진행할 수 있을 것이다. 개발협력 차원에서는 관광농업 시범단지조성과 같은 남북협력사업을 추진할 수 있다. 또한, 1단계에서 논의한 남북공동 영농과 양어 단지 조성과 함께, 대북 비료와 종자 제공, 육묘장과 농기계, 우수 소와 돼지품종 지원, 온실 건립, 관개, 배수로, 저수지 조성, 경사지 조립 등의 농축수산 기반 조성 지원프로그램 및 세포지구 축산협력을 추진할 수 있다. 나아가 이들 지역에서 생산된 농축수산물의 남북 교류협력으로 발전시킬 수도 있을 것이다.

○ 제3단계로 식량난 완화와 함께, 북한 농업개발구를 중심으로 한 남북한 농업협력벨트 조성 등으로 수출전문 농축단지 조성하여 농축수산업의 상업화·수출화 지원하는 방식을 상정할 수 있다. 구체적으로 잘사는 농촌마을 협력(생산+유통+가공+관광 일체형) 모델을 추진할 있다. 농식품경제개발구 조성(농가공품 유통을 위한 생산관리-가공-식품공업 일체형 농식품산업 종합개발을 진행할 수 있을 것이다.

다. 협력사업 추진에 따른 예상 쟁점과 대응방안

□ 정부 간 접촉이 필요하고 많은 인적교류가 수반되는 농림업 협력사업에 대한 북한의 소극적 태도가 예상된다. 따라서 북한 당국을 설득할 수 있는 준비도 갖추어야 한다. 우선 우리가 제안한 농업협력사업에 대한 정책 담당자의 이해도가 높아야 하며, 북한의 적극성을 이끌어 낼 수 있도록 적절한 레버리지도 준비할 필요가 있다.

□ 민간 협력사업 중 뚜렷한 성과가 있어도 능력의 한계로 확대가 불가능한 사업이 있을 수 있다. 이러한 경우에 대비해 공적 사업단이 민간단체의 사업을 평

가하여 지원 혹은 인수해 추진할 수 있는 방안도 미리 마련해 두어야 한다.

□ 국제기구 및 국제 NGO와의 협력 과정에서도 두 가지 문제가 예상된다. 하나는 한국과 외국의 협력 주체에 대한 북한측의 분리 대응에 따른 문제이고, 다른 하나는 한국측 참여자가 소외될 수 있는 개연성이다. 이 문제는 국제사회의 협력주체를 국내 주체와 유사한 방식으로 지원·관리하는 것으로 대응할 수 있다.

□ 과거 경험을 통해 대북 농업협력사업을 성공적으로 추진하는 것이 쉬운 일이 아님을 우리는 잘 알고 있다. 그런 만큼 준비와 계획이 철저해야 한다. 북한 농업의 발전뿐 아니라 우리의 이익을 위해 북한측을 설득하고 목표와 비전에 맞게 수행하며 실질적 성과를 내는 것이 중요하다.

3. 남북농업협력 유형별 모델개발

가. 식량작물(알곡) 생산협력

(1) 남북강원지역 알곡 재배 현황 및 협력사업 필요성

□ 북한의 식량상황에 대한 FAO의 '북한 2020/21 식량 공급과 수요 전망' 보고서에 따르면 북한의 2020/21 영농연도(2020년 11월~2021년 10월) 식량 생산량 추산치는 총 556만1천t으로, 최근 5년 평균치인 561만2천t을 조금 밑돌았다. 이는 2020년 가을 추수기 수확량과 2021년 봄건이 작물 수확량을 합친 것이다.

□ 이 가운데 주식에 해당하는 쌀 수확량이 벼 기준으로 211만3천t이었고, 옥수수 221만4천t, 감자가 37만7천t, 콩 23만t(곡물 환산 시 27만6천t), 기타 곡물이 16만1천t으로 추산된다. 이외에도 겨울과 봄 사이에 재배하는 밀과 보리, 감자 수확량이 46만6천t으로 예상된다. 벼는 도정(도정율 66%)을 거치면 139만5천t으로 줄어, 북한이 가용할 수 있는 식량은 총 488만9천t 수준이다.

□ 이는 북한의 1년 치 식량 소비량인 454만1천t을 웃도는 것처럼 보이지만, 실상은 106만3천t이 부족할 전망이다. 17만5천t은 사료, 21만3천t은 종자 용도로 빼놔야 하기 때문이다. 북한이 당초 계획한 식량 수입량이 20만5천t인 것을

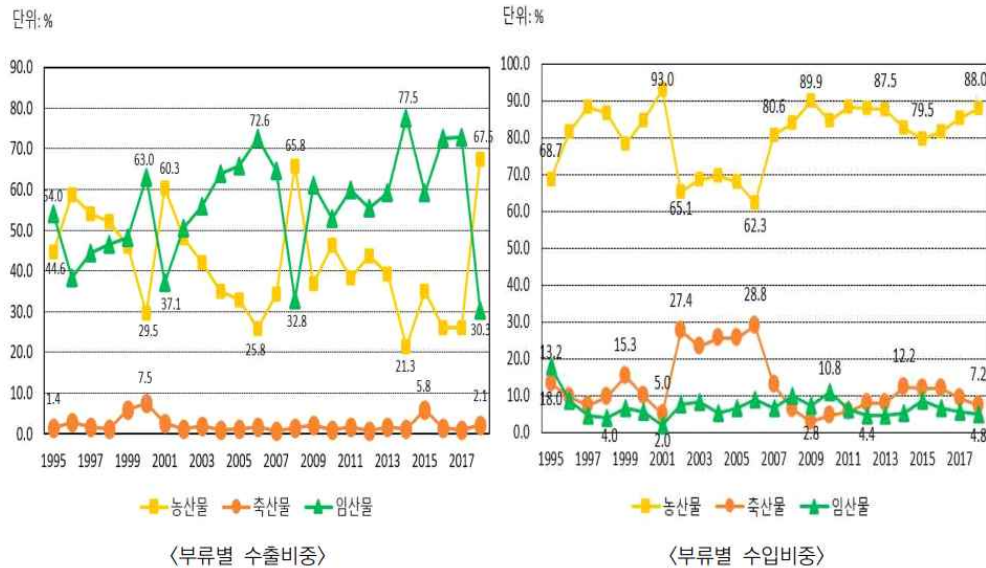
고려하면 85만8천t이 부족할 것이라고 FAO는 설명했다. 이는 북한의 2~3달 치 식량에 해당한다. FAO는 부족분이 수입이나 식량 원조로 적절하게 해소되지 않으면 북한 가정이 2021년 8월부터 10월 사이에 혹독한 어려운 시기(lean period)를 겪게 될 수 있다“고 경고했다.



그림 37. 2021년 5월 25일 북한 평양 락랑구역 남사협동조합 농민들이 모내기를 준비하고 있는 모습

- 북한의 식량난은 고질적인 문제지만 지난해에는 특히 폭우·태풍과 같은 자연재해가 수확량 감소에 큰 영향을 준 것으로 보인다. 지난해 쌀 생산량 추산치는 211만3천t으로, 최근 5년 평균인 235만1천400t과 비교하면 10% 감소한 수치다.
- 지역별로는 지난해 8월 장마로 홍수를 겪은 황해남도의 생산량이 50만4천600t에 그쳐5년 평균 대비 18% 감소했다. 태풍의 직격탄을 맞았던 강원도는 쌀 생산량이 4만2천800t으로 5년 평균치보다 42% 적었다. FAO는 “평안남도 와 황해도, 함경도 등 북한 쌀 생산의 60%를 담당하는 지역에서 쌀 수확량이 전년 대비 25~45% 감소했다“고 지적했다.
- 상대적으로 농지가 적은 강원도에서 자연재해 피해가 커서 쌀, 옥수수, 대두 생산량 감소가 특히 높게 나타난 것을 볼 수 있다.

- 북한은 농림축산업의 낮은 생산성으로 인해 매년 상당 규모의 농림축산물을 수입하는 실정이며, 2017~2019년에는 수입액이 증가 추세를 나타냈으나 코로나바이러스 사태에 따른 북중 국경 봉쇄의 여파로 올해 농림축산물 수입 및 전체 무역 규모는 대폭 축소할 것으로 전망된다(한국무역협회, 2021).
- 북한은 잣 등 매우 제한적인 품목만 외화벌이용으로 수출하는 상황이며, 주요 수입 품목으로는 민생 관련 식량(쌀, 옥수수, 밀(밀가루 포함))과 대두유(콩기름) 등 농산물이 있다. 북한은 대내적 경제개혁과 국제사회의 대북제재에 따라서 농림축산물 주요 품목 수출·수입의 규모와 품목 수가 변화하는 경향을 보이며, 북한의 농림축산물 수입액에서 식량의 비중 또한 연계된 것이 특징이다(한국무역협회, 2021).
- 북한의 농림축산물 수출 중 임산물이 1995~2018년 평균 약 55.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다(2018년 30.3%).
 - 농산물은 1995~2018년 평균 약 42.1%를 차지하고 있으며, 축산물은 거의 수출되지 않은 것으로 나타났다.
 - 임산물은 과일·견과류, 원목류, 기타목재류, 제재목재류, 버섯류 등이, 농산물은 채유종실류, 두류, 인삼류, 한약재류, 연초류 등이 축산물은 모·수모류, 동물성유지류, 원피류, 낙농품류, 기타축산물류 등이 수출품목의 주를 이룬다.
- 북한의 농림축산물 수입에서는 농산물이 1995~2018년 평균 약 80.5%로 가장 높은 비중을 차지(2018년 88.0%)한다.
 - 축산물이 뒤를 이어 1995~2018년 평균 약 12.5%를 차지하고 있으며, 임산물의 비중은 약 6.9% 그치고 있다.
 - 농산물은 곡류, 식물성유지류, 연초류, 고무류, 과일류 등이 축산물은 모·수모류, 가금육류, 포유가축류, 낙농품류, 기타육류 등이, 임산물은 기타목재류, 가구류, 합판류, 석제품, 섬유판류 등이 수입품목의 주를 이루고 있다.



자료: UN Comtrade.

그림 38. 북한의 농림축산물 분류별 수출 및 수입 비중 추이(1995~2018)

- 쌀, 옥수수, 밀(밀가루 포함) 등 식량, 대두유(콩기름), 흡연용 담배 등은 북한이 1,000만 달러 이상 꾸준히 수입한 주요 품목을 구성하고 있다.
 - 꾸준히 수입액 상위권에 속하는 품목은 쌀과 밀(밀가루 포함)의 식량과 흡연용 담배 등이다.
 - 대두유(콩기름)는 최근 유일하게 1억 달러 이상의 규모로 수입되고 있으며, 사과, 자당, 새털 등도 최근 부상하는 주요 수입품목에 포함되어 있다.
 - 옥수수는 2010년대 전반까지 상위 5위에 포함되었으나 최근에는 수입량이 극히 소량으로 급감하였다.
- 산에서 자연 채취할 수 있는 잣과 목재, 그리고 중국에서 인기 있는 들깨, 팥 등이 북한이 100만 달러 이상 수출한 농림축산물 주요 품목을 구성하고 있다.
 - 잣은 특히 김정은 정권 출범 이후 북한 농림축산물의 대표 수출품목으로 부상하였으며 전량 중국에 수출하고 있다.
 - 침엽수 원목, 기타 원목, 들깨, 감초, 인삼 관련 품목, 혼합조제식료품 등도

꾸준히 수출되는 품목이며, 강낭콩, 팔은 비교적 최근 주요 수출품목으로 부상하고 있다.

○ 버섯은 2000년대 초반까지, 감초는 2000년 후반까지 주요 수출 품목이었으나 이후 급감하였다.

표 72. 북한의 농림축산물 주요 수출품목(100만 달러 이상)

(단위 : 백만 달러, %)

	1995-2001			2002-2007			2008-2011			2012-2016			2017			2018		
	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율
1	짚	20.3	25.6	버섯	9.9	18.6	잣	15.2	31.3	잣	50.6	49.1	잣	78.4	66.1	잣	4.2	21.1
2	버섯	19.6	24.7	침엽수 원목	5.5	10.4	곶련	6.0	12.4	기타 채유종실	7.9	7.7	기타 채유종실	10.7	9.0	팔	3.8	19.1
3	침엽수 원목	8.2	10.4	잣	4.5	8.5	침엽수 원목	4.2	8.7	침엽수 원목	7.5	7.3	팔	5.8	4.9	기타 식물성 유지	1.3	6.7
4	기타 원목	3.3	4.1	기타 원목	3.6	6.8	들깨	3.0	6.1	기타 목제품	3.5	3.4	기타 원목	4.1	3.4	기타 원목	1.2	6.1
5	들깨	3.3	4.1	감초	3.0	5.6	인삼 종자	2.6	5.4	인삼류	3.1	3.0	강낭콩	4.1	3.4	감자 전분	1.1	5.3
6	생사	2.5	3.1	기타 제제품	2.9	5.5	혼합 조제 식료품	1.8	3.6	강낭콩	3.1	3.0	인삼류	1.3	1.1	곶련	1.1	5.2
7	혼합 조제 식료품	2.4	3.1	혼합 조제 식료품	2.8	5.4	기타 목제품	1.6	3.2	팔	2.5	2.4	기타 버섯	1.3	1.1	기타 조제 식료품	1.0	4.8
8	감초	2.1	2.6	들깨	2.8	5.2	감초	1.4	3.0	기타 한약재	1.8	1.8	기타 식물성 유지	1.1	0.9			
9	잣	1.3	1.7	케도용 침목	2.5	4.8	인삼 엑기스	1.1	2.2	기타 원목	1.7	1.7	냉동 채소	1.0	0.9			
10	인삼 종자	1.2	1.5	침엽수 제제품	1.7	3.3				침엽수 제제품	1.7	1.6	기타 한약재	1.0	0.8			
11	건 웨이스트	1.1	1.3	생사	1.6	3.1				의약용 엑기스	1.6	1.5						
12	인삼 엑기스	1.0	1.3	인삼종자	1.2	2.2				곶련	1.5	1.4						
13				건조 채소	1.0	1.9				기타 양모 등	1.4	1.3						
14										혼합조제 식료품	1.3	1.3						
15																		
16																		

자료 : UN Comtrade

표 73. 북한의 농림축산물 주요 수입품목(1,000만 달러 이상)

(단위 : 백만 달러, %)

	1995~2001			2002~2007			2008~2011			2012~2016			2017			2018		
	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율	품목명	금액	비율
1	쌀	170.7	38.2	돼지고기	76.0	16.0	밀	46.2	9.5	대두유	90.7	14.7	대두유	110.4	20.1	대두유	139.8	19.0
2	옥수수	42.9	9.6	쌀	48.1	10.1	대두유	43.2	8.9	밀	53.5	8.7	사과	41.3	7.5	밀	66.6	9.0
3	밀	40.3	9.0	밀	32.3	6.8	옥수수	41.1	8.4	흡연용담배	42.5	6.9	밀	36.7	6.7	사과	49.8	6.8
4	기타양모 등	19.9	4.4	대두박	25.9	5.5	쌀	33.6	6.9	천연고무	35.3	5.7	자당	33.0	6.0	흡연용담배	46.1	6.2
5	대두박	14.4	3.2	옥수수	22.8	4.8	흡연용담배	31.1	6.4	옥수수	34.4	5.6	새털	27.7	5.0	자당	35.1	4.8
6	대두유	12.3	2.8	대두	20.3	4.3	사탕수수당	21.0	4.3	사과	26.9	4.3	흡연용담배	24.0	4.4	새털	27.5	3.7
7	펄프	10.9	2.4	대두유	17.3	3.6	면(섬유)	20.5	4.2	쌀	26.2	4.2	쌀	20.9	3.8	쌀	24.7	3.3
8	대두	10.7	2.4	흡연용담배	16.1	3.4	대두	17.2	3.5	의약품엑기스	18.8	3.0	에틸알코올	18.9	3.4	의약품엑기스	23.2	3.1
9	퀄런	10.5	2.3	천연고무	15.4	3.2	혼합조제식료품	14.1	2.9	새털	18.1	2.9	혼합조제식료품	13.6	2.5	기타소오스제품	22.2	3.0
10	커피	10.1	2.3	퀄런	13.6	2.9	의약품엑기스	11.8	2.4	고추	18.0	2.9	퀄런	12.1	2.2	감귤, 맨더린류	20.5	2.8
11				쇠고기	12.5	2.6	앞담배	11.5	2.4	대두박	17.5	2.8	기타가구	12.0	2.2	퀄런	20.1	2.7
12				커피	12.0	2.5	채증, 콜자씨박	11.4	2.3	에틸알코올	17.0	2.8	기타소오스제품	11.9	2.2	에틸알코올	17.6	2.4
13				혼합조제식료품	11.9	2.5				닭고기	10.5	1.7	의약품엑기스	11.7	2.1	기타가구	17.1	2.3
14				펄프	10.6	2.2							맥주	10.7	1.9	팜유	16.9	2.3
15				면(섬유)	10.1	2.1							대두박	10.5	1.9	고추	15.6	2.1
16													커피	10.0	1.8	혼합조제식료품	12.4	1.7
17																맥주	11.3	1.5
18																천연고무	10.4	1.4

자료 : UN Comtrade

□ 북한이 식량으로 수입하는 주요 품목은 쌀, 옥수수, 밀(밀가루 포함)이며, 최근에 가까울수록 쌀과 옥수수의 비중은 크게 감소하고 밀(밀가루 포함)의 비중이 크게 증가하고 있다.

- 2018년 수입된 식량품목 가운데 밀(밀가루 포함)이 차지하는 비중이 77.4%(약 20만 톤, 약 6,660만 달러)를 차지하고 있다.
- 단백질원인 대두는 2011년까지 2만 톤 이상을 수입하였으나 국내 재배가 증가하면서 이후 수입량이 급감(2018년 2,700톤에 불과)하고 있다.
- 비료는 북한의 농업생산성을 크게 좌우하는 요소 중 하나로, 북한이 수입하는 비료의 대부분은 질소비료이다.
- 1995 ~ 2018년 비료 수입량 중 질소비료가 차지하는 비중은 88.6%이며, 2012 ~ 2018년 비중은 92.7%를 차지할 정도로 높다.
- 북한 전체 비료 공급량 중 수입이 차지하는 비중은 2010년 57.6%로 가장 높았으나 이후 감소하여 2015년 11.4%까지 낮아졌고 이후 다시 증가세로 전환되고 있는 상황이다(2018년 41.5%로 급증).

표 74. 북한의 비료 공급량 대비 수입량 비중

(단위 : 천 톤, %)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
총 공급량(A)	456.3	446.0	4698.8	746.0	726.6	707.2	749.7	622.6	850.0	612.1	631.2
총 수입량(B)	40.8	127.2	287.5	358.1	253.0	207.5	142.3	71.2	158.8	134.8	262.0
비중(B/A)	8.9	28.5	57.6	48.0	34.8	29.3	19.0	11.4	18.7	22.0	41.5

자료 : FAO(공급량), UN Comtrade(수입량)

- 중국과의 전체 무역에서 농림축산물 비중은 지속적으로 상승하는 추세인데, 특히 2017년 대비 2018년 대중국 총 수입액 대비 농림축산물 수입액 비중이 15.4%에서 31.7%로 급증하는 상황이다.
- 대중국 총 수출액 대비 농림축산물 수출액 비중은 2008~2011년 2.6%, 2012~2016년 3.5%, 2017년 6.6%, 2018년 7.9%를 나타내고 있다.
- 대중국 총 수입액 대비 농림축산물 수입액 비중은 2008~2011년 11.9%, 2012~2016년 13.9%, 2017년 15.4%, 2018년 31.7%로 증가 경향을 보인다.

- 중분류 기준 북한은 산에서 자연 채취할 수 있는 견과류, 원목·목재류 등 임산물과 중국에서 인기 있는 채유종실류, 두류(팥 등) 등 농산물을 외화벌이용으로 수출하고 있다.
 - 특히 잣은 김정은 정권 출범 이후 북한 농림축산물의 대표 수출품목으로 부상하였으며 전량 중국에 수출하고 있다.
 - 농림축산부문에서도 북한의 산업경쟁력은 매우 낮아 매우 제한적인 품목만 외화벌이용으로 수출하고 있는 상황이다.
- 중분류 기준 북한은 민생 관련 식량(쌀, 옥수수, 밀(밀가루 포함))과 대두유(콩기름) 등 농산물이 높은 수입 비중을 차지하고 있다.
 - 식량생산 부족을 해소하기 위한 쌀, 옥수수, 밀(밀가루 포함) 등과 태양절(김일성 생일)에 북한 주민들에게 선물하기 위한 대두유(콩기름), 사과 등이 최근 수입액에서 높은 비중을 차지하고 있다.
- 북한은 내부 경제개혁과 외부 대북제재에 따라 농림축산물 주요 품목 수출·수입의 내연적 확장(intensive margin)과 외연적 확장(extensive margin)에 영향을 받고 있다.
 - 내부 경제개혁의 진전과 후퇴에 따라 농림축산물 주요 수출·수입 품목의 수가 변화하는 경향을 보인다.
 - 2017년부터 강화된 국제사회의 대북제재에 따라 농림축산물 수출의 경우 규모 축소 및 품목 수 감소, 수입에서는 규모 확대 및 품목 수 증가세를 보이고 있다.

표 75. 시기별 북한의 농림축산물 수출입 규모 및 주요 품목수 변화

(단위 : 백만 달러, 개)

구분		1995~2001	2002~2007	2008~2011	2012~2016	2017	2018
		고난의 행군	최초 경제개혁	경제개혁 후퇴	경제개혁 진전	대북제재 강화	
수출	규모	79.4	53.2	48.5	103.5	118.6	20.1
	품목 수	12	13	9	16	10	7
수입	규모	446.2	475.7	487.7	616.1	549.9	737.2
	품목 수	10	15	12	13	16	18

자료 : UN Comtrade

- 북한의 식량 부족량은 최근 약 80만 톤가량으로 분석되나 수입 규모는 이에 크게 못 미쳐 인도적 지원에 크게 의존하는 실정으로 추정된다.
- 국제사회의 식량 지원 현황이 파악되어야 정확한 북한의 식량 사정을 알 수 있으며, 현재는 중국의 식량 지원에 상당히 의존하고 있을 가능성이 높다.
- 향후 남북관계 개선에 따른 우리의 대북 식량 및 비료 지원에 대한 북한의 호응이 있을 경우에 대비할 필요가 있다.
- 북한의 농림축산물 수입액에서 식량의 비중은 경제 상황 변화와 연계된다.
- 대체로 경제개혁 진전 및 국제관계 개선에 따른 경제 상황 호전은 농림축산물 수입액에서 식량의 비중을 낮추고 경제개혁 후퇴 및 대북제재 강화에 따른 경제 상황 위축은 농림축산물 수입액에서 식량의 비중을 상승시키는 경향을 보인다.

표 76. 시기별 북한의 농림축산물 수입액 대비 식량 수입액의 비중

(단위 : 백만 달러, %)

구분	1995~2001	2002~2007	2008~2011	2012~2016	2017	2018
	고난의 행군	최초 경제개혁	경제개혁 후퇴	경제개혁 진전	대북제재 강화	
농림축산물 수입액(A)	446.2	475.7	487.7	616.1	549.9	737.2
식량 수입액(B)	253.9	103.2	120.9	114.1	57.6	91.3
비중(B/A)	56.9	21.7	24.8	18.5	10.5	12.4

자료 : UN Comtrade

- 북한의 농업생산성에 크게 영향을 미치는 비료는 최근 공급량이 정체되어 있는 상황에서 수입 비중이 증가하는 추세였으나 올해에는 코로나바이러스 사태의 여파로 수입이 어려워 농산물 생산이 크게 감소할 우려가 있다.
- 북한은 자구책으로 새로운 비료공장을 건설하는 것과 더불어 각 개별농장에서 자체적으로 비료 생산을 늘리고 있으나 북한 비료는 질적으로 좋지 않아 농산물 생산을 크게 늘리는 데에는 역부족일 것으로 전망된다.
- 최근 북한 장마당 쌀 가격은 지난해에 이어 여전히 안정세를 보이고 있다. 코로나19 사태와 자연재해, 대북제재라는 삼중고를 겪으면서 북한의 농업 생산량은 차질이 있을 것이 예상되고 이에 식량가격 폭등이 불가피할 것으로 보았던 외부 시각이 빗나갔다. 오히려 하락세가 보이고 있어 여러 가지 요인으로 추측해 볼 수 있다. 한편 과일가격은 계속 상승하고 있다(한국무역협회, 2021).
- 북한의 식량 수급이 개선되었다는 주장도 제기되고 있으나, 북한 내부 소식통에 의하면 주민들은 여전히 생활난을 호소하고 있다. 북한시장 식량가격만으로 식량사정이 양호하다고 하기에는 선부른 평가로 볼 수 있다.
- 북한 정부가 식량통계를 공개하지 않고 있어 주관적으로나마 쌀 가격 요인을 분석해 본다면, 첫째, 북한이 생산하는 식량으로는 부족하다는 국내 연구가 있다. 외부로부터의 식량지원이 있을 때 식량수급이 안정될 수 있으나 코로나 사태로 북중 국경무역 중단 1년이 다가오는 시점에서 외부

식량지원의 유무관계가 알려지지 않고 있다.

- 둘째, 북한 주민들의 1일 식량소비량도 다시 볼 필요가 있음. 평균적으로 일반주민이 1일 소비식량은 500g, 1개월 15kg, 1년 175~180kg로 가정됨. 그러나 북한에서도 소득수준이 올라 갈수록 식량소비량은 적어진다. 예를 들어 최하층 주민(성인) 한 끼 식량 소비량이 180~200g이라면 중산층 주민(성인) 한 끼 식량 소비량은 50~100g 정도이다. 고기, 생선 등 영양 칼로리가 높은 식사를 하고 있다.
 - 특히 최근 북한에는 쌀, 옥수수, 밀가루 등을 기본식량으로 소비하던 패턴에서 빵, 라면, 짜장면 등 간편식품 종목이 증가하고 있다. 김정은 집권 이후 국산화 정책이 강화되고 있는데, 그 중에서 가공식품 국산화에 성공하였다는 국내외 언론 보도가 이러한 연장선을 반증하고 있다. 결론적으로 북한의 전체 식량 소비량의 감소로 이어지고 있는 것이 식량가격 안정세의 요인으로도 평가된다.
 - 반면 쌀 가격에 비해 옥수수 쌀, 국수 가격은 내화 오름세를 보이고 있는데, 이는 식량가격 파동 요인이 아니라 전기 공급이 되지 않아 통 옥수수를 쌀로 가공하거나 국수를 가공하는 설비 가동률이 하락하는 요인으로 보인다.
 - 반면 과일가격은 지난해 12월처럼 여전히 폭등세를 유지하면서 가격이 오르고 있다. 중국에서 수입하던 사과, 귤이 국경무역 차단으로 북한시장으로 유통되지 못해 수급 불균형으로 인한 원인이다. 현재 장마당과 시장에서 판매되고 있는 과일은 북한사과와 언감(냉동 감) 뿐이라고 한다.
- 비료, 비닐박막 및 농업기계 부품 등 모내기를 위한 농업자재 부족이 계속되고 있다.
- 농사철을 맞이해 벼 모판을 만드는 작업이 진행 중이나 모판에 필요한 비료와 비닐박막이 턱없이 부족하다고 한다.
 - 이는 코로나로 인한 국경봉쇄로 해당 제품들의 수입이 어려워졌기 때문이며, 이외에도 타이어를 비롯한 트랙터 부품도 구하기 어려워 올해 농사전

망이 어둡다고 한다.

- 최근 북한 장마당에서는 온실남새(하우스 채소)가 높은 가격으로 거래되고 있으나 노지재배와 텃밭 재배 채소 품목은 안정적인 가격을 보인다.
- 북한의 온실(하우스)은 석탄 또는 태양광을 활용하며, 하우스 채소는 본격적으로 제철채소가 출하될 때까지 장마당에서 높은 가격으로 거래되고 있다.
- 중산층 이상의 주민들만이 구입이 가능하며 고급식당에 주로 납품된다.
- 코로나 사태 이후 안정세를 보이는 배추, 무, 감자 등 주민 일일 소비용 남새(채소) 가격은 도시 아파트 주민들을 제외하고 대부분 주민들이 텃밭에서 자체적으로 재배해 부식물로 해결하고 있는 것이 시장가격에 영향을 주고 있는 것으로 보인다.
- 북한에서 수출 경쟁력이 있는 품목은 농산물 중 토산품들과 수산물들 이다. 북한의 농토산품들이 경쟁력을 가지는 것은 농약을 전혀 사용하지 않고 재배한 것이기 때문이다. 그러한 작물들로는 줄당콩, 붉은콩, 붉은팥, 깻잎절임, 건도토리, 건고구마줄기, 건고사리, 들깨, 호두, 잣씨, 인삼술, 들쭉술, 대동강맥주 등이다.
- 북한의 관광자원 개발에 남북이 협력하면 좋다. 김정은 위원장은 원산금강산 관광특구건설, 원산 관광지역, 양덕온천지구건설을 추진하여 북한의 관광산업을 새롭게 발전시킬 의지를 보여주었으며 앞으로도 관광산업육성에 지속적인 관심을 가지고 당국차원의 투자를 확대하려고 하고 있다. 중국 국가주석의 2019년 평양방문 시 향후 한 해에 500만 명의 중국관광객들을 교환할 것에 대해 북중 양국정상들이 합의한 것으로 전해지고 있다. 이에 따라 북강원도의 관광단지 확충에 따른 식량, 채소, 과일, 현지 특산물 등과 같은 먹거리의 안정적 공급을 위한 체계수립도 중요한 사항으로 이에 적합한 남북강원도 농업협력 모델 개발과 협력사업 수행이 큰 성과를 낼 수 있을 것으로 보인다.
- 국제기구(UNICEF, WFP) 조사단은 북한에 총 350만 명의 취약인구가 존재한다고 추정하였다. 이들은 우선 크게 다음과 같이 두 개의 그룹으로 구분된다

(김영훈, 2013).

- 우선순위 1(매우 취약): 북동부 도(양강도, 자강도, 함경북도, 함경남도, 강원도)에 있는 탁아소, 유치원, 초등학교의 아동들, 임산부, 노인(>60세).
- 우선순위 2(보통 정도의 취약): 평양시와 남포시를 제외한 남서부 도에 있는 도시 지역의 탁아소, 유치원, 초등학교, 임산부, 노인(>60세).
- 이처럼 강원도의 취약인구가 335천명으로 나타나며, 매우 취약한 그룹에 속해있어 인도적 지원 역시 시급한 실정이다. 또한 기후변화대응기술이 취약하고 여름 장마 혹은 태풍 피해가 다른 지역에 비해 높게 나타나므로 이에 대비한 농업개발 및 교류 협력이 필요하다(이용범, 2021).
- 기후 변동으로 인한 작물 피해에도 불구하고 적시의 식량 수입과 안정된 식량 지원 공급으로 식량안보는 향상되었다. 이는 영양 상황을 안정화시키는데도 기여했다. 그러나 북한의 식량조달부문은 생산의 변동에 의한 충격을 흡수하는 능력이 부족하여 식량수급은 여전히 취약한 상태에 있다. 특히 소토지 농사를 하지 않거나 협동농장에 친인척이 없는 배급 의존 그룹, 아동, 임산부, 노인, 장애인 등이 특히 식량안보에 취약하다.
- 이와 관련하여 국제기구(UNICEF, WFP) 조사단은 아래와 같이 권고하고 있다.
- 만성적 영양실조 예방 : 만성적 영양실조는 북한의 발전과 생산 향상에 큰 장애가 된다. 만성적 영양실조와 관련된 발육부진을 다루기 위한 수단을 개발하기 위해 북한 정부와 국제기구(UNICEF, WFP)가 협력해야 한다.
- 급성 영양실조 예방 : 탁아소, 아동 센터, 유치원, 기숙학교, 초등학교를 포함한 기관의 아동들에게 영양가 있는 식사를 제공하여 급성 영양실조를 예방할 수 있다. 또 소아병동에 입원한 아동들에게도 영양식이 제공되어야 한다.
- 그 밖의 영양불량에 대한 대응 : 취약한 식단의 단백질 및 지방 부족은 지속적인 문제가 되고 있으며 각별한 주의가 필요하다. 단백질, 지방과 같은

중요한 영양소의 부족은 주로 대두의 생산 감소에 기인하고 있다. 김치나 무 위주의 식사는 필수 미네랄과 비타민 부족을 초래한다. 이를 보완하기 위해 임산부, 수유부에게 영양 강화 혼합식품, 유지, 콩류를 지원해야 한다.

- 재난 대비 및 대응 프로그램: 자연 및 기상 관련 재해는 앞으로도 계속 발생할 것이다. 중앙정부 뿐만 아니라 지방정부 차원의 재난 대비 조치(홍수 대비 제방 및 배수 시스템개선 등)를 지원해야 한다. 여기에는 공동체를 위한 소규모의 식량 준비 프로젝트 실행 지원도 포함되어야 한다.

(2) 사업 대상지역

가) 벼 생산지대

- 북강원도에서 벼 생산 지대는 주로 문천시에서 안변군, 통천군을 비롯한 동해안지대와 철원군, 평강군, 김화군의 저지대에서 벼재배가 가능한 지역으로 판단된다. 북한에서 북강원도의 논 재배면적은 서해안지대의 다른 도에 비해 면적이 적고, 상대적으로 태풍과 장마 피해가 많은 지대로 나타난다.
- 그러나 동해안 저지대 논에서는 이모작이 가능한 지대로 구분되고 있어 봄작물(감자, 채소)과 이모작이 가능하나 북강원도 내륙의 철원군, 평강군, 판교군, 이천군에서는 날씨가 동해안지대보나 낮아 1기작만이 가능하다.

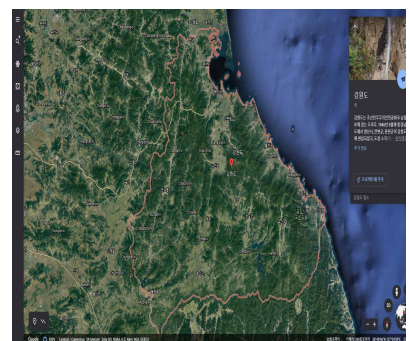
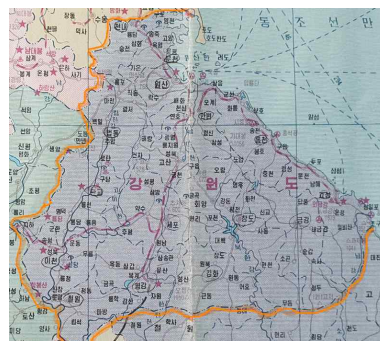
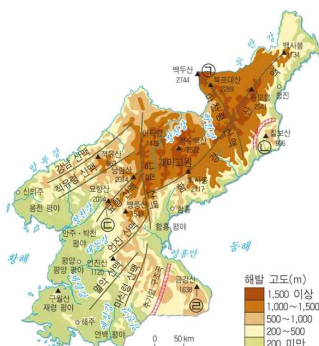


그림 39. 북강원도의 지형 분포 현황



그림 40. 북강원도에서 알곡작물 재배가능지대로 남부지방과 동해안지역이 주요 재배지대로 나타남

나) 옥수수 생산지대

- 북강원도 내륙의 판교, 철원, 평강군에서는 벼를 비롯한 옥수수재배를 많이 하는 대표적인 지역으로 평가된다. 그 외에도 고랭지를 제외하고는 옥수수재배가 가능하여 여름 알곡작물재배의 주류를 이룬다.
- 북강원도의 옥수수재배는 주로 해발 600m이하에서 재배되고 있다.

다) 감자 생산지대

- 봄감자는 문천시, 원산시, 안변군과 동천군, 고성군의 동해안지역을 중심으로 온난한 저지대 밭과 논에서 앞그루 작물재배에 적합하며, 이모작지대에서 전작으로 감자재배가 용이한 지역으로 평가된다. 여름감자는 세포군은 비롯한 판교군, 이천군, 하영군의 고랭지(5월초중순 파종 8월 하순~9월 중순 수확)와 준고랭지 (4월중하순 파종 7월 수확) 지역에서 재배가 가능할 것이다.



그림 41. 북강원도 지역에서 감자재배지대를 봄감자 재배지대와 고랭지 여름 재배지대로 구분

라) 두류, 잡곡, 특용작물

- 2020년 북한 식량작물은 모두 440만t으로 지난해 464만t보다 5.2% 감소한 것으로 추산됐다. 작물별 생산량은 쌀 202만t, 옥수수 151만t, 감자·고구마 54만t, 보리류 16만t, 콩류 및 기타 잡곡 17만t 등이다. 이처럼 북한에서 밭 면적이 많아 두류와 잡곡의 생산량은 15~17만톤 수준을 나타내고 있다.
- 북강원도는 다른 지역에 비해 밭 면적이 많고 재배작물도 옥수수, 감자, 고구마를 비롯한 잡곡의 생산이 풍부한 지역으로 북강원도 전역에서 재배되고 있다. 특히 평강군, 철원군, 김화군, 이천군, 판교군 등의 지역이 주산지라 평가된다.
- 우리가 북한에서 대부분 중국으로부터 수입에 의존하는 밭작물로 조, 수수, 팥, 기장, 녹두, 참깨 등은 북한의 자연 지리적 특성상 재배에 유리한 대표적인 작물들이다. 이들 수입 특용작물을 북한으로부터 수입하게 되면

수입 대체 효과가 대단히 크다. 특용작물은 노동집약적인 생산이기 때문에 노동력이 부족한 남한은 불리할 수밖에 없다. 상대적으로 노동이 풍부한 북한이 유리하다. 이런 측면에서 북한 주요 수출품목인 쌀을 비롯한 잡곡류의 계약재배나 교류협력의 중요한 분야로 보인다.

(3) 추진 체계

- 북한에서 알곡작물은 벼, 옥수수, 감자 등을 일컫는 말이다. 북한의 식량상황에 대한 FAO의 '북한 2020/21 식량 공급과 수요 전망' 보고서에 따르면 북한의 2020/21 영농연도(2020년 11월~2021년 10월) 식량 생산량 추산치는 총 556만1천t으로, 최근 5년 평균치인 561만2천t을 조금 밑돌았다. 이 가운데 주식에 해당하는 쌀 수확량이 벼 기준으로 211만3천t이었고, 옥수수가 221만4천t이지만, 벼는 도정(도정율 66%)을 거치면 139만5천t으로 줄어, 북한이 가용할 수 있는 식량은 총 488만9천t 수준이다. 그중에서 사료로 7만5천톤, 종자 21만3천톤을 제외하면, 실상은 106만3천t이 부족할 전망이다. FAO는 부족분이 수입이나 식량 원조로 적절하게 해소되지 않으면 북한 가정이 2021년 8월부터 10월 사이에 혹독한 어려운 시기(lean period)를 겪게 될 수 있다"고 경고했다.
- 북한의 식량난은 고질적인 문제지만 지난해에는 특히 폭우·태풍과 같은 자연재해가 수확량 감소에 큰 영향을 준 것으로 보인다. 지역별로는 지난해 8월 장마로 홍수를 겪은 황해남도의 피해가 컸고, 태풍의 직격탄을 맞았던 강원도는 쌀 생산량이 4만2천800t으로 5년 평균치보다 42% 적었다고 FAO는 지적했다.
- 이처럼 식량작물의 생산은 여러 환경여건에 따라 영향을 받고 있다. 이에 따라 통상적으로 년 간 80~150만 톤의 식량부족 상태를 벗어나기가 어려운 상황이다. 특히 북강원도의 안정적 식량생산을 위한 재배기술과 비료, 비닐, 농약, 농기계 등의 농기자재의 지원이 절실히 필요하다. 따라서 이를 개선하기 위한 남북농업개발협력은 강원도의회와 강원도청이 행적적인 책임을 지고 북강원도와 협력사업의 주체가 되어야한다. 더불어 기술적인 문제는 남측의 강원도농업기술원, 강원대학교가 참여하고, 북측에서는 북한 농업연구원 산하 각도 분원과 원산농업중대학교가 중심이 되어 농업기술개발 협력을 수행하면

바람직할 것이다.

- 남북강원도 협력사업 중 작물 생산 및 가공관련 분야는 강원도청과 국내 가공기업체가 함께 참여하는 구조를 만들 필요가 있다. 예를 들어 가공용 감자 생산 및 가공, 고랭지 배추 생산 및 가공, 북한의 주 수출품목인 팔은 우리는 수입을 해야 하는 품목들의 교류협력 강화 차원에서 남북간 상호 win-win 전략으로 이해가 맞아 떨어지는 사업으로 남북교류협력사업의 이상적인 모델로 인정받을 수 있을 것이다.
- 식량작물분야 협력사업은 남북강원도가 주체가 되어 기술적으로 강원도농업기술원과 북강원도 농업연구원 강원도분원 중심이 되고, 기술개발과 교육적인 측면에서 강원대학교는 원산농업종합대학과의 교류를 추진하도록 하면 바람직한 추진체계가 그림 42처럼 이루어질 것이다. 일부 남북교류협력자금을 활용하기 위해서는 중앙정부에서 통일부의 지원이 필요할 것이다. 양측의 연락 파트너는 남측에서 (사)월드비전과 북측의 민족경제협력연합회가 참여하는 남북강원도 협력사업 창구로 활용해야한다.

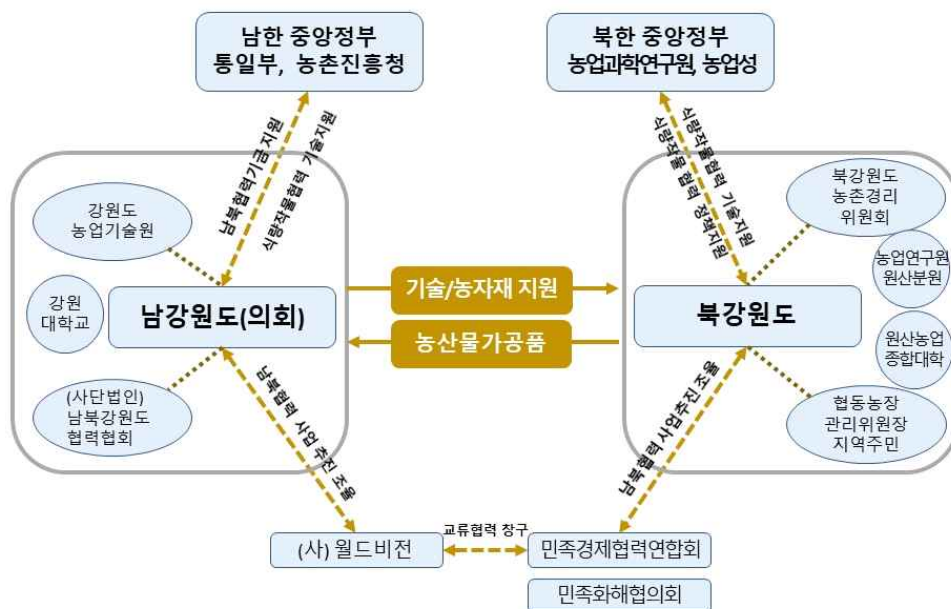


그림 42. 식량작물분야 협력사업 추진 체계

(4) 알곡생산 기술개발협력 추진방안

가) 식량(알곡)작물 생산기술개발협력 분야 단기 모델

① 알곡작물별 묘생산 및 생산기술 협력(벼, 옥수수 등) 모델

- 벼 육묘공장 시설 설치 및 운영기술
- 옥수수 간이 육묘시설 설치 운영

□ 북한의 식량 생산량은 “고난의 행군” 시기를 거치면서 지속적으로 증가는 되어 오고 있으나, 작물 생산기술과 농기자재의 공급이 원활하지 않으면서 획기적으로 증가되지는 않고 있는 실정이다. 특히 UN제재 등 국제적 제재와 COVID-19 팬데믹으로 국경폐쇄가 지속되고, 이상 고온과 홍수 등의 재해가 나타나 매년 80~150만 톤의 식량이 부족하여 수입이나 외부로부터 지원을 받아야하는 상황이 지속되고 있다.

□ 북강원도의 경지면적은 약 1,560㎢로 북강원도 전체 면적의 12.6%를 차지하며, 그 중에서 밭이 56.7%, 논이 28%, 과수원이 10.2%, 뽕나무밭이 2.3%, 기타가 2.8%이다. 또한 농작물 재배 면적 비율에서도 곡물이 76%, 채소류 14%, 특용작물 6%, 사료 및 기타 작물이 4%를 차지한다. 곡물생산의 대부분은 옥수수이며 일부 벼가 재배되고 있는 실정이다. 알곡작물도 재배 생산은 “모기르기는 반농사”라고 할 정도로 중요함에도 북한에서는 시설과 농기자재 부족으로 제대로 이루어지지 않고 있다. 특히 북강원도의 기상이 좋지 않은 상태에서 모기르기는 중요한 작물재배기술로 취급되고 있다. 일부 기존 육묘 시설 부족과 노후화로 제대로 활용되지 못하고 있는 실정이다. 한국에서처럼 육묘시설과 승용 이앙기 등이 잘 갖추어지지 않고 있으므로 우량 묘생산과 적기에 정식하여 생산성을 높이는데 필요한 시설과 농기계 지원으로 협력사업을 진행한다면 큰 성과를 얻을 수 있을 것이다.

□ 식량작물의 묘생산부문 협력사업은 벼 어린묘 생산과 이앙에 필요한 시설과 기기는 국내에 많이 보급되어 있으므로 이를 활용하면 된다. 주요 벼 생산지역을 중심으로 벼 육묘공장(200평)과 승용 이앙기 등을 지원하고, 옥수수 묘 생산은 육묘용 온실(토벽박막온실, 아치형비닐하우스)을

협동농장 크기에 따라 300 ~ 500평 규모로 진행하는 것이 필요하다. 이처럼 못자리 대신 육묘공장과 옥수수 육묘장을 설치 운영 관리하게 되면 양질의 균일한 묘를 대량생산하여 생산성 증대에 기여하고, 노동력 절감, 묘생산 어려움을 해소 및 생산비를 절감하는데 기여할 수 있는 남북강원도의 상징적인 농업기술개발협력이 될 것이다. 육묘시설은 일부 원예작물 모종생산, 농산물 건조장으로 활용할 수 있어 부가적인 효과를 얻을 수 있다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 벼 육묘공장 시설 설치 및 운영기술 2. 옥수수 간이 육묘시설 설치 운영
목표	주요 벼 재배 지대 5군, 옥수수재배 지대 10군에 1개소씩 시범사업 추진
대상	벼 5개 군, 옥수수 10개 군
사업동반자	북강원도 양정국
사업기간	2022년 ~ 2026년(4년간)

<사업비 내용>

(단위 : 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,700	2,700	
벼 육묘공장 시설 설치 및 운영기술	(소계)	1,300	1,300	
	■ 벼 육묘공장 시설; 5개 -뽕씨파종기, 발아기, 상토 등 -온실 (200평 x 5=1,000평, 본포 50ha)	1,000	1,000	
	■ 이앙기, 콤팩트 등	200	200	
	■ 육묘공장 운영	100	100	
옥수수 간이 육묘시설 설치 운영	(소계)	2,200	2,200	
	■ 옥수수 간이육묘시설:10개 -온실(300평x10=3,000평) -파종기 등	2,000	2,000	
	■ 육묘장 운영	200	200	

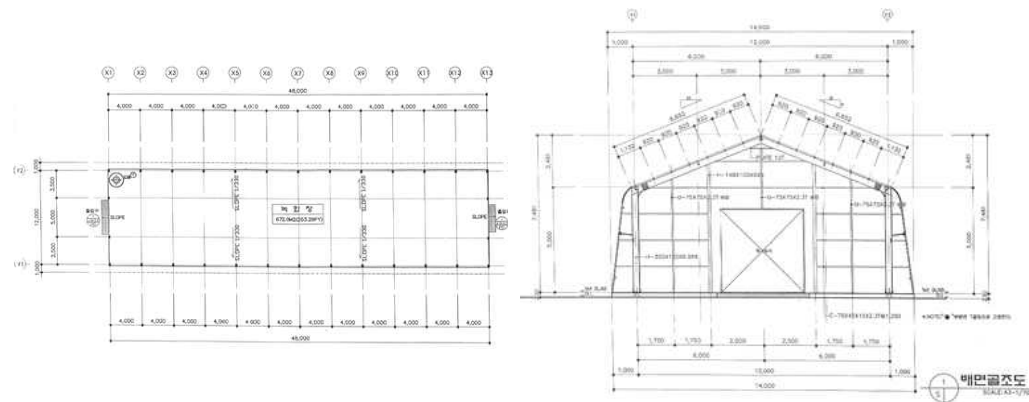


그림 43. 국내 벼육묘장 시설 설계도



그림 44. 북한에서 벼 이앙모습과 국내 벼 육묘공장과 육묘후 기계화 이앙모습

② 알곡작물별 유전자원 교류 및 신품종교류협력 모델

- 벼, 옥수수, 감자 등 유전자원 교류
- 벼, 옥수수, 감자 등 신품종 교류

□ 유전자원은 현재뿐만 아니라 미래의 작물육종에 유용하게 사용될 유전 소재로서 보존가치가 있는 생물체를 총칭한다. 이러한 유전자원은 신품종 개발, 신물질 탐색, 생명공학 기본재료, 생태계 유지를 위한 자연보호 차원에서도 그 중요성이 강조되고 있다. 북한의 고유한 유전자원 품종들을 잘 보존하고 관리하여 후손에게 물려주는 것은 농업의 원천으로 매우 중요한 문제이다.

□ 우리는 자원전쟁 시대에 살고 있다. 사라지기전에 필요한 유전자원을 수집하여 관리를 하여야하는데, 북한은 유전자원을 체계적으로 관리하지 못하고 있다. 또한 수집된 유전자원의 활용기술도 낮은 편이어서 양측이 함께 공동연구가 필요하다. 북한에서는 다양한 유전적 특성을 갖고 있는

유전자원을 활용하여 바로 사용할 수 있는 계통이 절실히 필요한 실정이고, 우리는 북한지역의 한랭지역 고유의 유전자원이 소실될 우려가 있는 품목에 대한 유전자원 수집을 하여야 하는 상황이다. 이런 측면에서 양측의 공동연구 등을 통해 우리 토종 혹은 재래종을 수집 활용할 수 있는 여건을 만들어 가는 것이 우리 후대를 위해서도 중요하다. 특히, 국내 혹은 해외 F1 종자를 쓰기시작하다 보면 토종 종자에 대한 유실 우려도 커진다. 예를 들어 내한성이 뛰어난 우리 밀이 없어졌듯 유전자원은 한순간에 사라질 수 있다.

- 우리나라 원예작물 품종육성은 품질 고급화 방향으로 육종이 전환되어 왔다. 식량작물 뿐만 아니라 채소와 과수 육종도 같은 경향으로 발전하여 왔다. 그러나 북한에서는 전체 생산성 위주의 육종 체계가 세워졌고 균일성이나 품질에 대한 개념을 갖기에는 앞으로도 많은 시간이 소요될 것으로 본다. 이것은 그동안 북한이 품질보다 수량성 위주로 발전되어 왔기 때문이다. 이러한 육종 및 재배 기술 체계는 앞으로 당분간 지속될 수밖에 없다. 북한의 채소 육종은 1차적으로는 김치재료인 무, 배추에 치중되어 질 것으로 보이며, 2단계로 양념채소류인 고추, 마늘, 양파에 갖기 시작할 것이다. 3단계로 오이, 토마토, 참외, 수박 같은 과채류 육종으로 이어질 것이다. 그러나 이것도 외부로부터 육종소재의 지원과 육종과 채종 기술 및 자재 지원이 원활히 이루어질 때 만 가속화 될 수 있을 것이다.
- 한국의 씨감자 생산기술이 북한에 정착됨에 따라 앞으로 일반생산과정에서 부족한 농자재를 적기에 공급한다면 생산성은 급격히 상승하여 한국의 80% 수준인 20톤/ha을 생산할 수 있고, 10~15만ha에서 재배한다면, 200~300만 톤의 감자를 생산될 것이다. 우리 가공기업체에서 필요한 가공용 감자로 대체하면 전분, 감자 칩 등으로 이용할 수 있는 품종을 교체한다면 외국으로부터 수입이나 재배를 하지 않고, 남북간 교류협력의 시발점이 될 수도 있다고 본다.
- 최근 들어 공동연구를 위한 유전자원의 교류가 월드비전을 통해 2007년 2월에 처음으로 감자를 중심으로 이루어졌다. 농촌진흥청에서는 조원, 가황, 추백, 추동, 대지를 제공하고 농업과학원에서는 데지마, 고나후부끼,

장진 6호, 니시유따까, 끼따아까리를 전달하였다. 경지면적이 부족한 북한은 벼와 옥수수를 심기 전에 생육기일이 짧아 열매가 빨리 열리는 조생종 감자를 먼저 재배하여 식량 증산을 가져오하고자 했으나 적합한 조생종 품종을 갖고 있지 못하였다. 이에 농촌진흥청의 협조로 지원한 조생종 감자 재배 품종인 “추백”은 현재 북한 이모작용 감자조생종을 대표하는 품종으로 성장하였으며, 재배면적의 50%이상을 차지하고 있다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 벼, 옥수수, 감자 등 유전자원 교류 2. 벼, 옥수수, 감자 등 신품종 교류
목표	농업연구원 강원도분원 1,000점
대상	농업연구원 강원도분원 100점
사업동반자	농업연구원 강원도분원 담당자
사업기간	2022년 ~ 2006년(4년간)

<사업비 내용>

(단위 ; 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		600	600	
벼, 옥수수, 감자 등 토종 유전자원 교류	(소계)	300	300	
	■ 토종 유전자원 교류	150	150	
	■ 유전자원 특성 검정 (10ha)	150	150	
	(소계)	300	300	
벼, 옥수수, 감자 등 신품종 종자 교류	■ 우량 신품종 종자교류	150	150	
	■ 알곡 신품종 시범재배 (10ha)	150	150	

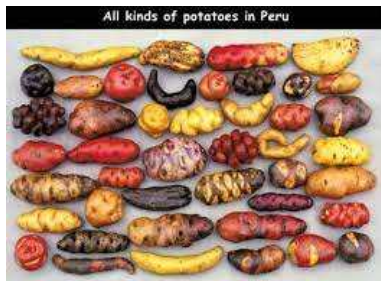


그림 45. 페루 안데스산맥에서 재배되고 있는 감자, 농진청 식물유전자원, 국제감자 센터의 유전자은행에서 볼 수 있는 유전자원

③ 특용작물 생산 및 가공기술 협력 모델

- 대두, 팥, 녹두 등 생산 및 교류협력(한국)

□ 팥은 소두(小豆) 또는 적두(赤豆)라고도 부르는 콩과(荳科) 식물로 많은 동부 종류(屬)에 속함. 따뜻하고 습한 기후를 좋아하는 한해살이풀로 동부 종류(屬)에는 동부, 녹두, 예팥(약팥), 검정녹두, 나방콩이 있음. 원래 팥은 녹두나 강낭콩과 함께 강낭콩속에 포함되어 있었으나, 꽃의 형태를 근거로 동부속으로 변경(1970, Verdcourt). 팥의 종류에는 줄기가 곧게 서는 보통팥과 덩굴로 자라는 덩굴 팥이 있고, 열매 색깔은 붉은색, 검정색, 푸른색 등으로 다양함. 일반적으로 적색이고 대립이나 소립(小粒), 중립(中粒)인 것도 있으며 재배종은 그 중에 수량성이 좋은 것을 이용하고 있음.

□ 남북한 농산물의 교환을 합의하는 한편 일부 품목의 계약재배를 논의하여 북한측도 적극적인 반응을 보인 것으로 알려졌다(1993). 계약재배를 추진중인 품목은 수입제한품목으로서 국내 생산분 만으로는 공급이 달리는 팥·메밀·땅콩·녹두 등이다(중앙일보, 1993. 3. 3). 반면에 북한측 수요가 많은 양파, 마늘 등 조미채소류와 교환 혹은 계약재배가 추진되었던 품목에 우리가 수입에 의존하는 잡곡종류로 팥, 녹두, 메밀 등이 포함되어 있다.

□ 북한에서 주로 재배하는 잡곡은 보리, 밀, 기장, 조, 수수 등이다. 보리는 양강도, 함경북도 지역에서 주로 많이 재배하는 고산지대 곡물 중의 하나이다. 다음은 밀이나 고난의 행군이 있었던 90년대 중반 이후 면적에 비해 수확량이 저조하다는 이유로 대량생산은 하지 않고 있다. 다만 밥

에 섞어 먹을 때 맛을 더해 준다하여 현재도 일부 지역에서 생산이 지속되고 있는 상황이다. 다음은 주로 상류층이 잘 구매하는 고급 잡곡들인 기장과 조, 수수 등이 있다.

□ 기장과 조, 수수 등은 북한 전국에서 재배가 가능한 것으로 알려져 있고 생활이 풍족하지 못한 가정에서는 명절에 기장떡, 조찰떡, 수수떡 등 특식으로 활용하지만 생활이 안정적인 가정들에서는 일상적으로 쌀과 섞어서 밥을 짓는 용도로 활용하고 있다.

□ 우리가 북한에서 대부분 중국으로부터 수입에 의존하는 밭작물들인 조, 수수, 팥, 기장, 녹두, 참깨 등은 북한의 자연 지리적 특성상 재배에 유리한 대표적인 작물들이다. 이들 수입 특용작물을 북한으로부터 수입하게 되면 수입 대체 효과가 대단히 크다. 특용작물은 노동집약적인 생산이기 때문에 노동력이 부족한 남한은 불리할 수밖에 없다. 상대적으로 노동이 풍부한 북한이 유리하다. 이런 측면에서 북한 주요 수출품목인 팥을 비롯한 잡곡류의 계약재배나 교류협력의 중요한 분야로 보인다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 대두, 팥, 녹두 등 생산 및 교류협력(한국)
목표	주요 밭작물 재배지대 10개 시범사업 생산단지 추진
대상	10개 생산단지
사업동반자	북강원도 양정국, 지역 협동농장 관리위원장
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 내용>

(단위 : 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		600	600	
대두, 팥, 녹두 등 생산 수출(대 한국)	■ 종묘비 등	300	300	
	■ 농자재비 등	300	300	

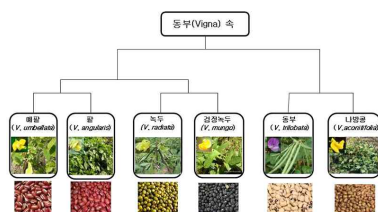


그림 46. 팥과 녹두가 속한 동부속의 작물종류, 국내에서 식용으로 많이 이용하고 있는 잡곡종류

나) 알곡작물 생산기술개발협력 분야 중장기 모델

① 알곡작물별 극조생 및 가공용 품종 육성기술 협력 모델

- 벼, 옥수수, 감자 등의 극조생종 품종 육성
- 가공용 감자 품종 육성

□ 북한의 주요 식량작물은 벼, 옥수수, 감자이다. 북한의 평야지대는 대부분 서해안의 강 유역을 따라 발달하여 있어 대부분의 벼농사는 재령, 연백, 평양, 안주, 용천, 함흥 등의 평야지대가 주산지이고 약 70%이상의 벼가 서해안 평야지에서 생산된다.

□ 감자생산도 식량문제가 풀리면 기존재배면적이 축소될 것이다. 반면에 고랭지와 고원지대 재배감자는 가공용과 전분생산용으로 변화가 있을 것이다. 이러한 상황을 가정한 대책과 품종개량 및 생산기술의 혁신이 필요하므로 양측이 함께 공동연구를 장기간에 걸쳐 이루어져야 할 것이다.

- 북한과 같이 이모작을 많이 해야 하는 조건에서 벼 육묘 및 이앙재배 방법의 개선은 반드시 필요한 상황이다. 또한 재배기간이 70일정도의 극조생종 이어야 이모작으로 적합할 것이다. 이에 국내 개발 “빠르미” 같은 품종을 중심으로 북한지역에 적합한 품종개발과 생산성 및 품질을 갖춘 품종개발은 공동연구로 진행되어야 할 것이다.
- 북한의 주요 식량작물의 품종육성은 주로 북한농업과학원 직할 연구소인 육종학 연구소, 벼 연구소, 강냉이(옥수수) 연구소, 밭작물 연구소 등에서 지역연구원 분원에서는 지역 특성에 알맞은 품종 개량을 위해서 유전·육종, 생리·생태적 특성, 종자생산, 병해충 저항성 검정 등이 이루어짐
- 북한지역 작물 재배 기후 특성상 평균기온이 남한보다 낮고 봄이 늦게 오며 겨울이 빨리 오는 계절적 특성을 고려하여 극조생계통의 품종으로 개량하여야 이모작용 혹은 이모작 후작으로 재배할 수 있도록 재배기간이 짧은 조생종 계통의 품종 개량이 절대적으로 필요하다. 즉, 조생종 품종으로 다수성이면서 품질이 우수한 계통으로 개발해야 하므로 여기에 많은 유전자원이 소요 될 것이므로 남측과 협력이 필요하다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 벼, 옥수수, 감자 등의 극조생종 품종 육성 2. 가공용 감자 품종 육성
목표	북강원도에서 재배 적합한 으로 벼 5종, 옥수수 5종, 감자3종을 육성하여 공동 활용
대상	강원도에 적합한 벼, 옥수수, 감자 품종 육성
사업동반자	농업연구원 강원도분원(강원도농업기술원과 공동연구)
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 내용>

(단위 : 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		1,110	230	880
벼, 옥수수, 감자 등 극조생종 품종 선발 육성	(소 계)	555	115	440
	■ 각 작목별 종묘비	55	15	40
	■ 극조생종 품종 선발	500	100	400
가공용 감자 품종 육성	(소 계)	555	115	440
	■ 감자 종묘비	55	15	40
	■ 가공용 품종 육성	500	100	400



그림 47. 북한에서 관심이 많은 벼 극조생 품종 “빠르미”와 북한에 보급이 많이 이루어지고 있는 감자 “추백”과 사과 “선홍” 품종 모두가 조생종 계통이라는 특성을 갖고 있음

② 감자 가공용 품종 재배 생산 및 가공기술 교류협력 모델

- 가공용 감자 품종 선발, 재배생산 및 가공기술
- 가공용 감자 생산 교류협력(수출입)

□ 북한에서 감자는 쌀, 옥수수와 함께 3대 식량작물의 하나이다. 고원지대와 밭 면적이 많은 북한지역의 재배작물로서 병충해 방제나 시비가 제대로 되면 수량성이 높아 식량조달에 크게 기여할 수 있다. 독일이나 북부 유럽의 주식인 감자인 것을 감안하면 충분한 것이다. 근래 들어 감자 가공은 전분뿐만 아니라 다양한 형태로 가공되어 젊은 사람들에게 사랑받는 품목이다. 다만 가공용 감자를 생산하기 위해서는 이에 적합한 품종

개량과 함께 재배기술이 안정된 수준에 올라와야 된다. 지역적으로는 북한의 고랭지나 준고랭지를 이용한 생산으로 국내 수요의 가공 감자 도입도 가능할 것이다.

□ 감자는 전 세계적으로 매우 중요한 식량작물이나 지구온난화 및 병해충 발생 등으로 생산에 큰 어려움을 겪고 있다. 최근 외식산업의 발달과 친환경농산물에 대한 소비자들의 수요가 증가하고 있어 이러한 요구들에 부합하기 위해 다양한 감자 품종개발이 개발되어 활용되기 시작하였다. 세계적으로 손꼽히는 장수마을의 식생활을 살펴보면 감자를 주식으로 사용하고 있을 정도로 감자는 몸에 좋은 작물로 알려져 있다. 특히 비타민 C가 풍부하고 채소와 달리 열을 가해도 비타민C의 손실이 적어 땅속의 사과라고 불리고 있다.

□ 국내 개발 가공용 감자 품종은 가공 품질이 우수하고 가을 재배가 가능해 수입 감자를 대체할 수 있는 국내 육성 칩용 감자 ‘새봉’, ‘남선’, ‘진선’을 소개했다. 국내 감자 칩 시장 규모는 2019년 기준 연간 2,200억 원에 이른다. 국내에서 칩용으로 사용되는 감자 양은 약 6만 톤 정도이고, 이중 50% 만이 국내에서 생산되는 감자다. 감자 칩 만들기에 적합한 원료감자는 건물중과 전분 함량이 높고, 환원당 함량이 낮아야 한다. 그래야만 튀겼을 때 바삭하고 고소한 식감을 낼 수 있으며, 표면이 타지 않은 밝은 색의 감자칩을 만들 수 있다. 현재 칩용 감자로 주로 쓰이는 ‘대서(Atlantic)’ 품종은 가공 품질은 좋지만 감자가 비대해지는 시기에 기온이 높아지면 속이 비거나 반점이 생기는 등 생리장해 증상이 발생한다. 국립식량과학원에서는 칩용에 적합한 우수한 품질의 가공용 감자 ‘새봉’, ‘남선’, ‘진선’ 품종을 개발한 바 있다. 칩용 감자로 개발된 세 품종 모두 육색이 백색이고 건물중이 23.9~24.8%, 전분 함량은 17.38~18.29%, 환원당 함량은 0.24~0.62%로 감자 칩 원료 감자로서 적합한 품질을 나타냈다.

□ 국내 감자 칩 시장 규모는 2019년 기준 연간 2,200억 원에 이른다. 국내에서 칩용으로 사용되는 감자 양은 약 6만 톤 정도이고, 이중 50% 만이 국내에서 생산되는 감자다. 국내에서 수입하는 감자의 80%가 가공용 감자로서 가공기업체에서 수입하여 가공용으로 활용하고 있다. 이중 많은

부분을 북강원도 고랭지에서 생산하여 국내로 도입이 가능할 것이다. 그러기 위해서는 안정적으로 공급물량을 채울수 있도록 생산기술이 확립되어 어떠한 상황에서도 기업체에서 요구하는 물량을 공급할 수 있어야 할 것이다. 이렇게 남북간 진정한 교류협력의 물꼬를 농업분야에서 터나가는 것도 중요할 것이다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 가공용 감자 품종 선발, 재배생산 및 가공기술 2. 가공용 감자 생산 교류협력(수출입)
목표	북강원도 고랭지에 가공감자 생산단지 조성하여 현지 감자 가공공장 설치 운영 및 가공감자 국내 반입 추진
대상	북강원도 세포군을 비롯한 고랭지(해발 500~1,000m)
사업 동반자	북강원도 양정국, 고랭지 감자 생산단지 협동농장 관리위원장
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 내용>

(단위 : 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,200	600	1,600
가공용 감자 품종선발 재배생산 및 가공기술 (10ha)	(소계)	1,100	300	800
	■ 가공용 감자 종묘비	550	150	400
	■ 재배생산 시범	550	150	400
가공용 감자 생산 교류협력(10ha)	(소계)	1,100	300	800
	■ 가공용 감자종서 교류	550	150	400
	■ 감자 가공기술 교류	550	150	400



그림 48. 국내개발 가공용 감자 수확 및 가공 상태

나. 채소 묘생산기술 협력

(1) 남북강원지역 채소생산 현황 및 협력사업 필요성

□ 북한의 농업은 주식인 곡류의 생산위주로 편성되어 있어 채소류의 생산 비중이 크지 않다. 남한에서는 고추와 마늘의 재배면적의 점유 비율이 북한에 비하여 매우 많아서 채소산업에서 양념류의 비중이 큰데, 이는 김치를 조제할 때 고추와 마늘의 첨가량이 북한보다 월등히 많기 때문이다. 북한은 김치의 주재료인 무, 배추의 재배면적이 전체 채소의 60%를 상회하며 고추와 마늘의 재배면적은 미미하기에 김치에서도 양념을 많이 사용하지 못하고 있으며 시금치나 양배추도 무, 배추와 유사한 용도 즉, 식생활에서 곡류의 섭취를 보조하는 역할을 하고 있는 것으로 추정된다.

표 77. 남북한 주요 채소류의 재배면적 변화

(단위 : ha)

작물	한국			북한		
	1999	2009	2019	1999	2009	2019
배추류	49,383	40,094	36,157	32,536	31,647	26,654
오이	7,692	4,932	5,372	5,497	5,903	6,325
토마토	5,010	6,188	6,460	8,400	8,404	8,496
가지	260	343	257	4,303	4,976	5,519
고추	90,659	50,521	33,338	23,000	24,699	21,776
마늘	42,416	26,323	27,689	7,500	7,967	5,988
파류	23,178	16,997	17,542	7,000	7,500	6,809
계	218,598	145,398	126,815	88,236	91,096	81,567

자료 : FAO(2017)

- 남한의 입장에서는 민족적 동질감을 기반으로 북한 식량난 해결에 일조하는 것이 장기적으로 북한체제의 연착륙과 통일비용의 절감이라는 측면에서 매우 중요하다. 따라서 남북한은 농업 교류·협력을 민족의 실익추구와 21세기 국가전략적 차원으로 발전·승화시켜야 한다. 농업협력 대상사업으로는 기술협력 및 전문인력 교류, 기반시설 및 산림복구, 병충해 예찰정보 교류, 합영농장 운영 및 영농자재 교류 등이며, 소규모의 민간단체 협력사업은 지속적으로 추진하여 남북간 상호 신뢰를 구축하며, 대규모의 협력사업은 남북 정부가 직접 추진하는 것이 바람직하나 여의치 못할 경우 정부를 대신한 민간기구를 통해 추진, 국제기구를 통한 북한 지원사업 동참, 농업협력사업의 창구를 「남북농업협력추진협의회」로 일원화하는 것 등이다.

- 현재 남한의 채소산업은 기술과 자본의 집약도 면에서 선진국 수준이라고 할 수 있다. 특히 무, 배추, 고추의 접목 및 육묘기술은 세계 최고 수준이다. 채소생산에 필요한 육묘기술, 시설재배 부분의 자재산업 등이 골고루 균형 있게 발전하여 왔기에 북한에 채소생산에 관계되는 모든 시스템의 종합적인 지원이 가능하다.

- 남한에서의 채소생산 시스템의 변천사는 북한의 채소 생산성 제고에 매우 효과적으로 활동 될 수 있을 것으로 판단된다. 농촌지역의 전화사업이 완성되지 못했던 1970년대까지만 하여도 채소육묘를 위한 양열온상이 널리 이용되었는데 북한지역에서도 전기가 보급되지 않았거나 전력사정이 나쁜 지역에서는 이른 봄의 묘 생산을 위해서 이용이 가능하고 전력온상의 단계를 거쳐서 전력 수급과 각종 농자재의 공급이 원활해지면 현대적인 전업유교 방식이 활용 될 수 있을 것으로 기대된다.

표 78. 남북한 주요 채소류의 재배량 변화

(단위 : ton)

작물	한국			북한		
	1999	2009	2019	1999	2009	2019
배추류	2,738,291	2,848,009	2,573,532	630,691	646,682	636,829
오이	418,796	352,018	395,118	64,766	65,904	67,130
토마토	290,738	383,768	420,573	62,000	65,774	66,144
가지	4,373	5,741	4,340	43,190	46,352	48,779
고추	436,647	350,436	271,839	55,000	54,249	44,800
마늘	483,778	357,278	387,671	80,126	85,949	64,379
과류	606,559	446,991	458,949	90,000	95,000	84,767
계	4,979,182	4,744,241	4,512,022	1,025,773	1,059,910	1,012,828

자료 : FAO(2017)

- ‘육묘’는 본밭이나 하우스 포장에 아주 심을 묘종을 적절하게 길러 내는 작업으로 이식을 꺼리는 근채류를 제외한 대부분의 과채류나 엽채류에서 필수적인 과정이며, 넓은 의미에서는 종자 선택, 상토 준비, 육묘상 설치 등 모든 관련 자재의 선택도 포함된다. ‘묘농사가 반농사’라는 표현은 예나 지금이나 다름없이 묘의 중요성을 강조하는 말로서 다양한 작물의 종류와 품종, 그리고 작형이 존재하는 채소 재배에서 특히 중요시 된다.
- 초기 우리나라는 대부분 종자를 노지에 직접 파종하는 직파의 형태와 일부 소규모로 벧짚과 퇴비등을 이용한 자가육묘의 수준이었다. 이후 1960년대부터 비닐하우스의 확대로 육묘가 널리 행해지기 시작하였고, 1980년대부터 전 열과 온수 등의 난방기술이 적용되었다. 이러한 육묘는 주로 개인이나 공동체를 중심으로 한 비영리적 육묘로 유지되다가 1990년대 이후 육묘만을 전문적으로 하는 영리목적의 ‘전문육묘장(공정육묘장)’이 등장하였다. 이후 ‘공정육묘장’은 우리나라 채소농업에서 중요한 중추적인 역할을 담당하며 농가 소득 향상 및 연중 안정적인 채소생산에 큰 기여를 하고 있다. ‘공정육묘’란 육묘의 생력화, 효율화, 안정화 및 연중 계획생산을 목적으로 일괄 체계화 및 장치화한 묘 생산 시설에서 질이 균일하고 규격화된 묘를 연중 계획적으로 생산하는 것을 말한다. 육묘 시스템중 하나인 ‘플러그육묘’는 여러 개의 작은 용기(셀, cell)가 연결된 플러그 트레이라고 불리는 육묘 전용 용기를 이용하여 묘를 키우는 것을 일컬으며, 양질의 균일한 묘를 대량으로 생산하는

것을 목적으로 한다.

- 육묘의 효과는 직파가 불가능한 저온기에 시설에서 육묘하여 활용하기 때문에 수확기와 생산 기간을 앞당길 수 있어서 작기의 확대·유묘기의 묘 보호 및 농지활용도의 증가 등의 효과가 있었다. 그러나 시설재배 면적이 확대됨에 따라 겨울철 육묘의 안정화, 농촌 노동력의 부족 및 노령화 등 사회적 여건 변화로 전술한 효과 이외에 규격화된 양질 묘의 주년 안정 수급과 육묘능률의 향상 등의 의의로 확대되었다. 현재는 국내의 육묘기술이 선진국과 유사한 기술 수준으로 발전하였다.
- 현재 북한의 육묘기술은 직파와 소규모 자가육묘 하였던 우리나라의 초기수준과 유사한 실정이다. 남북협력 사업을 통해서 개별생산 및 공동체를 중심으로 한 집단생산과정(1, 2단계)을 거치지 않고 전문 대량생산 시스템을(3단계) 보급하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

표 79. 단계별 육묘기술 수준

	1단계 (과거 기술 수준)	2단계 (1990년대 초)	3단계 (현재 기술 수준)
작형	작기 확대	작기 확대	주년화
묘질	양질묘	양질묘, 다양화	규격묘
작업능률	취급성 향상	생력화, 기계화	대량생산
생산형태	개별생산	공동, 집단생산	집단생산, 상품화
육묘주체	개별육묘, 일부공동육묘농가	전업형 대량 생산 농가	연중 대량 생산전업 전문농가
육묘방법	전열, 포트(Pot)육묘, 온상 육묘	공정육묘	작물별 다양한 공정육묘
육묘배지	개별 제조, 비규격화, 소재 잡다	규격화 배지, 소재 일정 단순	상업화 전문 배지
육묘일수	장기: 60일(토마토)~75일(고추)	단기: 35일(토마토)~40일(피망)	용도에 따라 다양
종자발아	발아율 낮음: 고추 80%	발아율 높음: 토마토 90% 이상	종자의 발아 능력이 한계
종자처리	개발 중	일부 시도됨	실용화(코팅, 전처리) 단계
정식방법	대묘 인력 정식	소묘 기계정식, 이식 장치화	이식기 이용 등 용도별 전문화

(2) 사업 대상지역

- 남북강원도 농업협력사업은 각 분야별로 개별로 추진하는 것보다 여러 부문 사업을 한 지역(군 또는 리 단위 협동농장)에서 종합적으로 추진하는 것이 시너지 효과를 극대화 할 수 있을 것이므로 패키지형으로 추진하는 것이 바람직할 것이다. 사업별 입지적 조건은 각기 다를 것이지만 종합적으로 추진하는 것을 전제로 한다면 원산을 비롯하여 인근지역으로 안변군 등이 주변 채소생산지역에 묘생산 공급과 파급효과를 높일 수 있는 지역으로 선정하는 것이 좋을 것으로 판단된다.
- 북강원도의 채소생산은 봄채소재배, 여름 평지와 고랭지채소재배, 가을 김장채소재배 및 시설채소재배로 구분할 수 있다. 북한에서 봄채소와 고랭지채소재배 생산기술은 필요한 품종부터 개발이 미흡한 상태이며, 온실채소생산은 필요한 시설부족으로 연중 채소생산체계가 확립되어 있지 않아 남북 강원도간 협력이 절실한 분야이다. 특히 북한의 묘생산시스템이 갖추어져 있지 않아 고랭지채소, 시설채소 재배 등에서 어려움이 따를 수 있으므로 주산단지 인근에 빠른 시간에 체계를 갖추어야한다.
- 북강원도와 남새 묘생산 기술협력은 북한 농업연구원 산하 원산남새연구소와 기술적인 분야에서 교류협력을 진행하면서 묘생산을 위한 전문 육묘장은 원산시 혹은 안변군에 설치하여 안변군에 설치될 시설재배단지의 역할을 지원할 수 있도록 하면 바람직하다. 그리고 봄, 여름, 가을재배용 채소 묘생산 단지로 철원군, 평강군, 김화군 중 하나를 선택하여 시범적으로 설치하는 것도 필요하다.

(3) 추진 체계

- 북강원도와 인접한 강원도의 춘천시를 비롯한 전체 군들이 협력하여 지역농업기술 및 북한산 공정묘 생산기술 지원 및 필요시 점목묘 수요조사
- 사단법인 한국육묘산업연합회를 통하여 전문 육묘자재의 확보 및 안정적인 공급망 구축

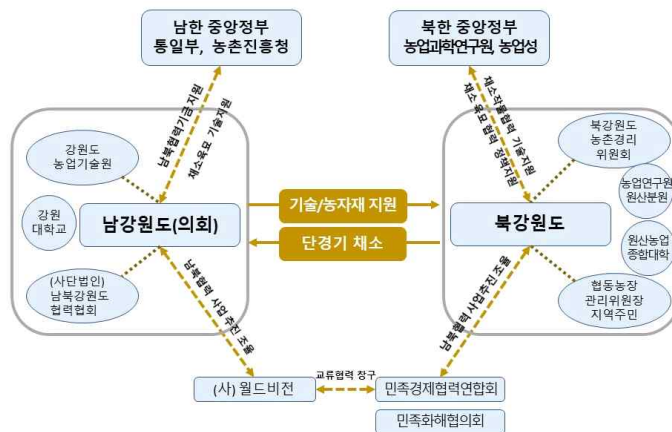


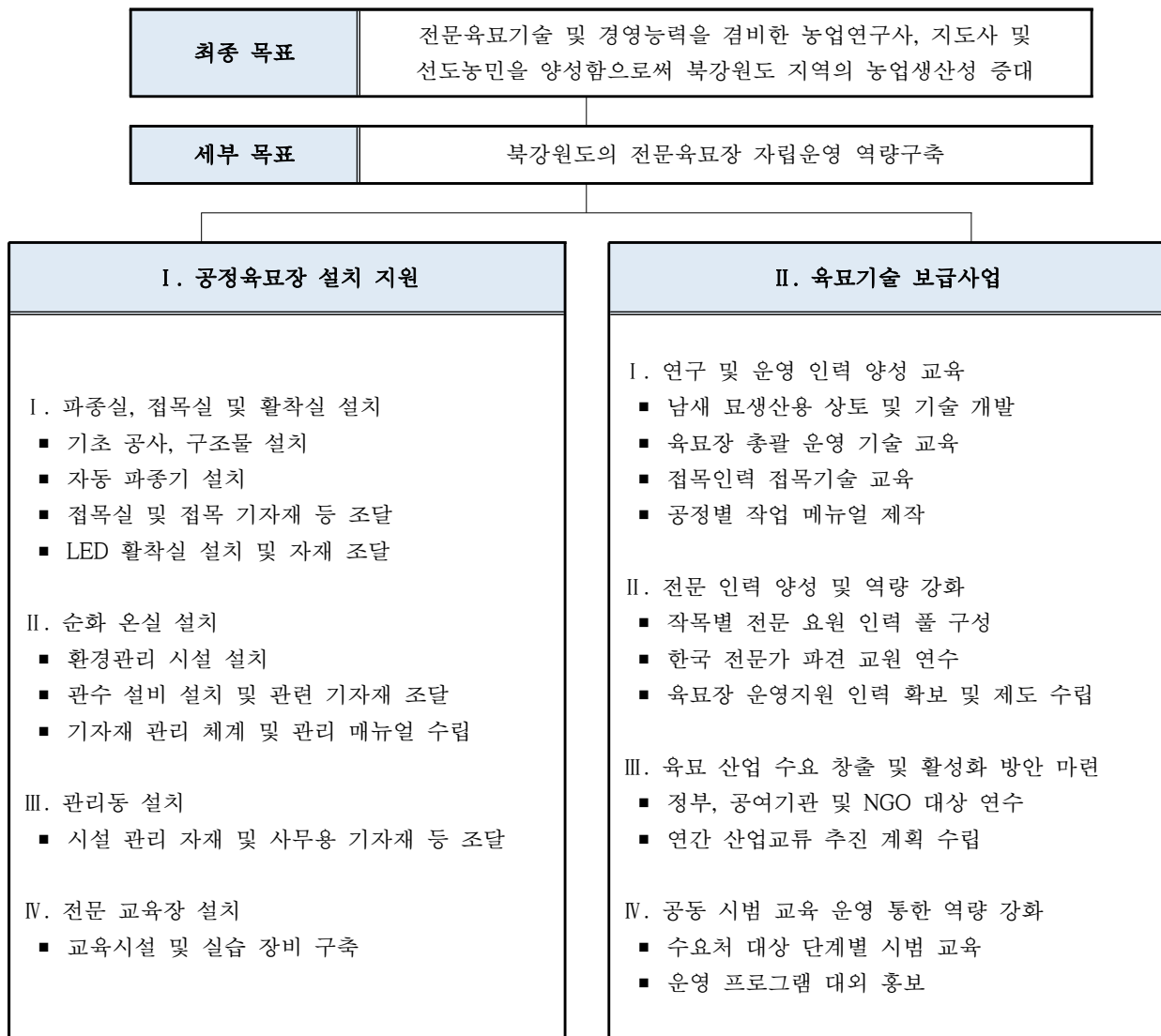
그림 49. 남북강원도 채소(남새)육묘 협력사업 추진체계

- ☐ 강원도농업기술원과 강원도 주요육묘장의 기술협력을 통해 육묘전문 인력의 파견 및 기술 교육프로그램 개발하고, 농촌진흥청 및 강원대학교 등의 기관과의 협력을 통해 지속적인 교류협력 추진

(4) 채소 육묘 협력 추진방안

가) 채소 공정육묘장 설치 및 공동 운영 시범사업

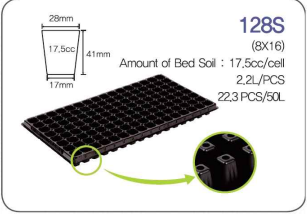
: 본 사업은 북한의 북강원도 지역을 중심으로 농업연구원산하 원산남새연구소
소를 중심으로 하여 지역 채소재배 농업인을 대상으로 육묘기술 전수를 통
해 농업생산성을 증대하는 것을 목표로 한다.



나) 육묘자재 확보방안

- ☐ 강원도농업기술원과 육묘산업연합회(육묘자재 전문업체)를 통한 지원 체계 구축
- ☐ 강원도농업기술원 주관하에서 육묘산업연합회와 한국공정육묘연구회 등의 회원사의 제품을 안정적으로 확보하고 강원도청은 지원일정에 차질이 없도록 지원한다.
- ☐ 종자, 육묘용 상토, 육묘용 트레이, 육묘용 비료 및 기타 부속자재를 전문으로 생산·유통하는 업체와의 유기적인 협력체계를 구축한다.

표 80. 주요 육묘자재 및 관련 업체

No.	육묘자재	전문업체	주요제품
1	종자	주)농우, 주)코레곤, 주)더기반	
2	상토	주)참그로, 주)신성미네랄 등	
3	육묘용 트레이	(주)범농	 
4	육묘용 비료	(주)팜한농, (주)도프	수경재배비료중 육묘전용비료
5	기타부속자재	주)신성미네랄 등	질석, 펄라이트 등

다) 협력모델별 사업개요와 사업비

① 채소 묘생산 기술협력 시범사업

<사업의 개요>

주요내용	채소 묘생산 기술협력 시범사업
목표	북방형 스마트온실 내 채소 육묘장 설치 및 운영 시범
대상	북강원도 원산시, 안변군
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,600	1,400	1,200
채소 묘생산 기술협력 시범	■ 공정육묘 시범온실 신축 (1,000평)	1,000	1,000	
	■ 채소 공정육묘장 운영	800	200	600
	■ 종묘 및 농자재	800	200	600

② 채소 공정육묘장 설치 및 공동 운영 시범사업

<사업의 개요>

주 요 내 용	채소 공정육묘장 설치 및 공동 운영 시범사업
목 표	북방형 스마트온실 내 채소 육묘장 설치 및 공동운영 체계화
대 상	북강원도 원산시, 안변군
사업 동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사 업 기 간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		8,200	4,300	3,900
공정육묘장 설치	(소 계)	4,600	3,400	1,200
	■ 공정육묘장 설치 (3,000평)	3,000	3,000	
	■ 채소 공정육묘장 운영	1,600	400	1,200
공동 운영 시범사업	(소 계)	3,600	900	2,700
	■ 종자 육묘비	1,200	300	900
	■ 육묘 농자재	2,400	600	1,800

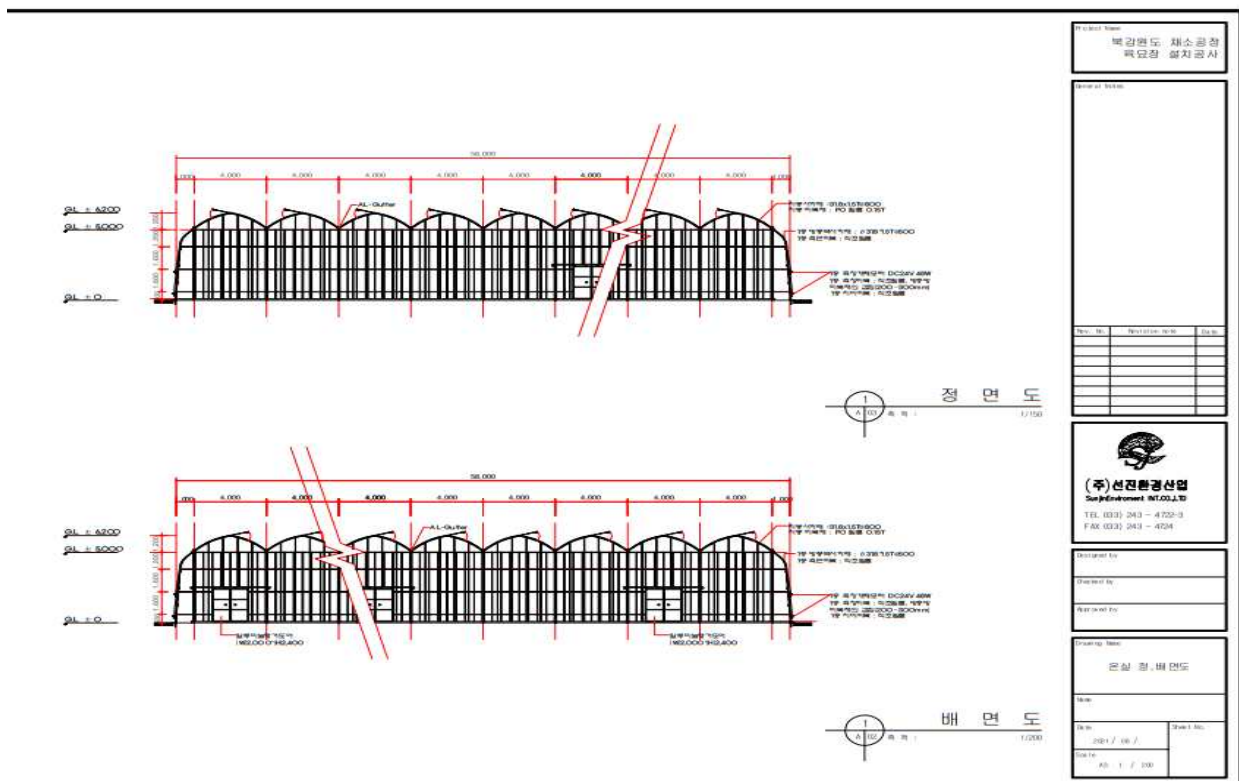
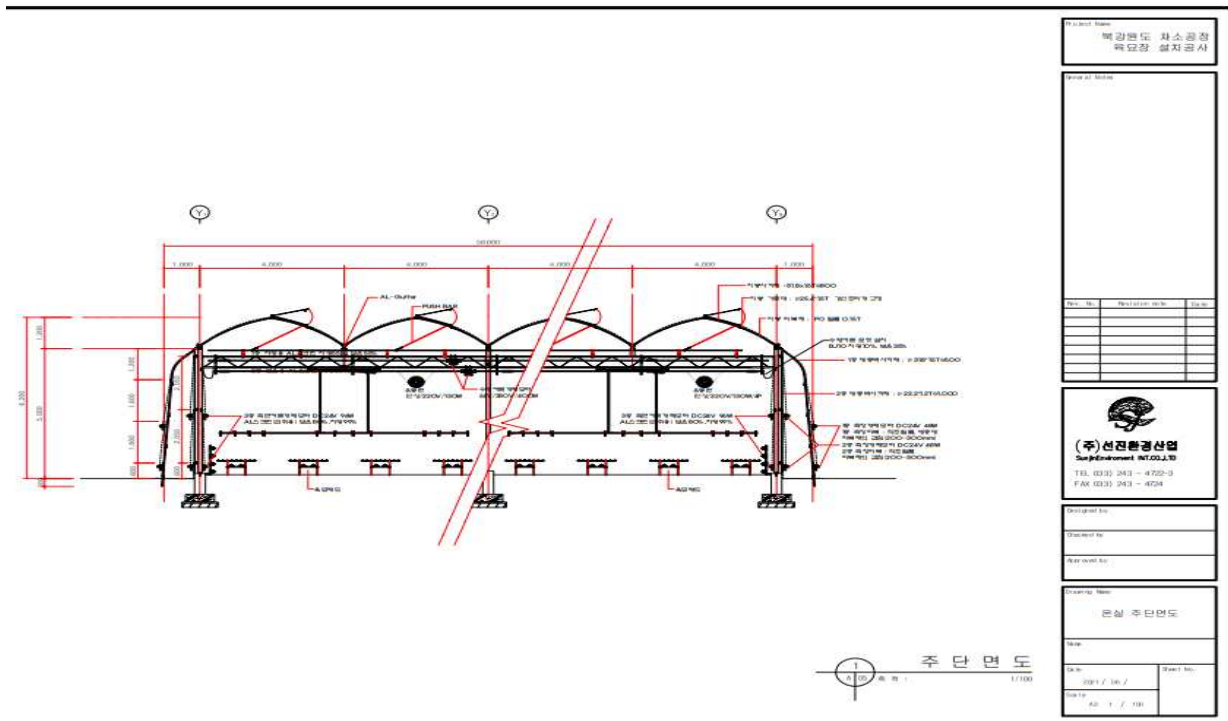


그림 50. 육묘용 온실로서 스마트비닐하우스(8m(폭) x 6.2m(동고) x 7연동)의 주단면도, 정면도, 배면도 설계도면-선진환경산업

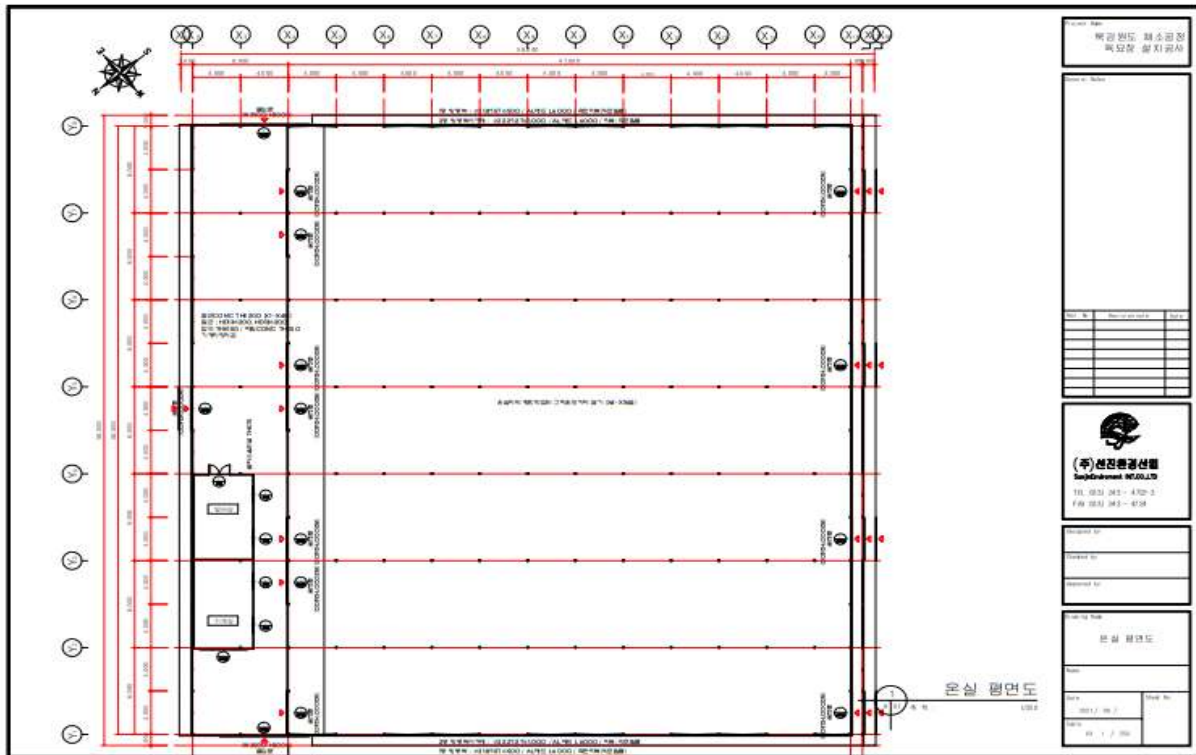


그림 51. 육묘용 온실 평면도(56m x 56m=3,136m²)

다. 채소 생산기술 협력

(1) 남북강원지역 채소생산 현황 및 협력사업 필요성

- 북한의 농업의 정책적 목표는 주곡의 안정생산에 있다. 그래서 북한의 경지면적은 191만 ha로 대부분 협동농장이 경영을 하고 있으며 논은 벼농사가 우선이고 밭은 옥수수, 콩, 감자 등 식량작물 위주의 경작이 이루어지고 있다. 북한의 협동농장은 재배작물의 선정 등의 생산 활동, 농자재 조달, 농산물 처분 등의 경영 전반에 걸쳐 국가의 엄격한 통제를 받고 있기 때문에 채소작물은 주곡작물의 뒷전으로 밀려나 있는 것이 현실이다.
- 북한 사회는 사회주의 체제로 생산수단은 국가 혹은 협동농장만이 소유하며 개인은 생산수단을 소유할 수 없다. 북한의 모든 공산품과 농산물의 생산수단은 집단적으로 소유되고 모든 생산물은 공동의 소유가 되며 의식주 등 생

필품은 일정한 원칙에 따라 분배되고 소비되었다. 그러나 1990년대 초에 구 소련이 붕괴되고 사회주의 국가 간에 교역이 중단되다시피 하여 주민들의 생필품 보급이 원만하게 이루어지지 못하면서 생활고가 극에 달하게 되자 1990년대 중반에 시장에서의 일반 주민들의 상거래를 묵인하고 2002년 7월부터 시행된 ‘경제관리 개선 조치’에 따라 일정한 부업 발의 경작을 허용하면서 의식주 생활을 개인적으로 해결하기 시작하였다. 식량이 부족하고 배급 체계가 평양 시민과 일부 군부대 등 특수 계층을 제외하고 와해된 상황에서 상당수의 북한 주민들은 스스로 식량을 구입할 수밖에 없게 되었다. 도시 노동자들은 식량배급을 기다기기 보다는 스스로 경작하거나 시장에서 구매하여 부족한 식량을 해결하고 있는 실정이다. 식량배급제가 무너지자 도시 노동자들은 도시 인근의 ‘소(燒)토지’를 일궈서 직접 식량을 생산하고, 자가 소비 이후 남는 식량은 시장에 판매하기도 한다. 또, 농촌 지역에서는 텃밭과 폐기밭 등 사경작지를 가꾸거나 돼지나 염소를 키우는 농민도 증가했다.

- 이렇듯 북한의 농업 정책이 주곡생산 위주로 치우치다보니 채소생산은 당연히 뒷전으로 밀리게 되어 채소재배면적과 생산량은 다소 제한적이며 이에 따라 북한 주민의 채소소비량 또한 제한적으로 1인당 연간 채소소비량이 45kg 정도로 남한의 150kg, FAO 권장량 73kg에 절대적으로 모자라는 양이다.
- 북한에서 채소생산은 이른 봄 시금치부터 생산되는데 전년도 가을에 파종하여 월동시켜 이른 봄에 수확하여 이용하고 상추도 이른 봄에 재배가 이루어지고 있으며 양배추는 봄에 뿌려 여름에 수확하여 양배추(가두배추) 김치로 많이 이용된다. 봄에 씨앗을 뿌려 여름에 생산되는 가지는 여름철 채소 단경기에 가지 물김치, 가지나물 등으로 쓰임새가 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 또, 노지 과일채소로는 오이, 토마토 등이 여름철에 재배되고 있으며 김장용 가을 무, 배추 재배는 파종 후 자라면서 숙음용으로 많이 이용되고 늦가을에는 북한 전역에 김장전투가 시작된다.
- 가을 김장김치는 이듬해 5월까지 부식채소로 주민들의 채소공급원이 되며 가을채소로 시금치, 상추가 많이 재배되고 있다. 2019년 남북한 주요 채소 재배면적을 보면 남한이 북한에 비해 월등하게 많이 재배되고 있지만 가지, 오이, 토마토 등은 오히려 북한의 재배면적이 많게 나타났다.

표 81. 2019년 남북한 주요 채소 재배면적

(단위, ha)

구 분	배추	고추	마늘	양파	대파	가지	오이	호박	토마토	수박
남 한	36,157	33,338	27,689	21,777	17,542	257	5,372	9,423	6,460	12,726
북 한	26,654	21,776	5,988	9,095	6,809	5,519	6,325	7,228	8,496	6,208

* FAOSTAT, 2019

□ 단위면적당 채소의 수량성도 남한이 북한보다 월등하게 높게 나타났다. 이렇게 수량성이 차이가 많이 나는 이유는 첫째, 채소를 생산하는 협동농장의 경영이 시장경제 체제가 아니어서 협동농장 내 지력이 좋은 땅은 알곡생산에 우선 배정하고 경사도가 심하고 지력이 떨어진 곳은 채소 생산을 하고 있으며 협동농장 작업인력의 성취동기가 약한 것이 문제점으로 지적된다. 둘째는 북한의 채소종자 품질이 매우 낮다. 우리의 채소육종 기술은 F1 종자 생산기술이 발달하여 수량성과 내병성은 물론 품질면에서 세계적 수준인 반면 북한의 육종기술은 고정종에 의존하는 낙후된 기술로 수량성이나 품질이 매우 취약한 실정이다. 셋째, 채소 생산성은 시설재배, 육묘기술, 비료, 농약 등 여러 가지 농자재의 뒷받침이 있어야 하는데 북한은 중화학공업이 뒤떨어져 비닐류, 비료, 농약 생산 등이 원활하지 못하여 채소 생산성을 높이는데 한계가 있는 것이다. 넷째, 북한은 기후적으로 무상기일이 짧고 적산온도가 낮아 작물 생육기간 짧아서 결과적으로 남한보다 생산성이 떨어질 수밖에 없는 기상 조건인데, 재배형태에서도 시설재배는 거의 없고 대부분 노지재배가 이루어지고 있어 생산성이 크게 뒤질 수밖에 없다.

표 82. 2019년 남북한 주요 채소 수량성

(단위, kg/10a)

	배추	고추	마늘	양파	대파	가지	오이	호박	토마토	수박
남한(A)	7,118	815	1,400	7,322	2,616	1,689	7,355	3,391	6,510	4,114
북한(B)	2,389	206	218	948	1,245	884	1,061	930	779	1,501
지수(A/B*100)	298	396	643	772	210	191	693	365	836	274

* FAOSTAT, 2019

표 83. 2019년 남북한 주요 채소 생산량

(단위 : 천M/T)

구 분	배추	고추	마늘	양파	대파	가지	오이	호박	토마토	수박
남 한	2,574	274	388	1,594	459	4	396	320	421	524
북 한	637	45	13	86	85	49	67	67	66	93

* FAOSTAT, 2019

□ 표 83에서 보는 바와 같이 남한에서는 고추, 마늘, 양파, 대파 등의 양념류 채소 재배면적이 북한에 비하여 매우 높아서 채소 산업에서 양념류의 비중이 매우 높은데 이것은 김치를 조제할 때에 고추와 마늘의 소비량이 북한보다 월등히 많음을 알 수 있다.

□ 참고로 경기도에서 추진한 대북농사협력사업(2005년~2010년)기간에 방북기간 주요 식사 장소에서 제공된 채소들을 표 84에 나타내었다. 배추김치는 모든 식당에서 기본 반찬으로 제공되었고 상추도 배추김치 못지않게 많이 소비되고 있었으며 파 등도 소비가 많았는데 외국인 투숙이 많은 호텔의 경우 오이, 토마토 등이 제공되었으며 보통강여관의 경우 양채류인 파슬리가 제공되기도 하였는데 전반적으로 채소류의 종류가 제한적이었으며 김치를 비롯한 대부분의 채소반찬 들은 양념류가 넉넉하지 못하여 고춧가루, 마늘, 파 등이 남한의 반찬에 비해 적게 들어가 맛이 담백하였다.

표 84. 북한 주요 식당에서 제공된 채소 종류

구분	식사 장소					비고
	양각도호텔	보통강여관	창광해물탕	향산호텔	당곡리마을회관	
상추	○	○	○		○	
시금치		○			○	
대파	○		○			
오이	○	○				
토마토	○	○				
꽃마늘					○	
배추김치	○	○	○	○	○	
미나리			○			
숙주나물					○	
고사리나물		○				
당근	○	○				
파	○	○	○			
달래나물					○	
파슬리		○				



남북농업협력사업이 활발할 당시 평양 인근 현지에서 제공한 평양쟁반랭면(2006년 5월)



남북농업협력사업이 활발할 당시 평양 인근 현지에서 제공한 오찬(2006년. 5월)



평양 양각도국제호텔에서 제공한 신선채소(토마토, 풋고추, 오이, 양파, 상추, 2006년 5월)



평양 양각도국제호텔에서 제공한 풋배추 물김치 (2006년 5월)



함경남북도에서 주로 재배하고 있는 재래종 무



북한 농업과학원에서 육성한 오이 152호



북한 통배추김치(조선료리전집, 2013)



북한 백김치(조선료리전집, 2013)

- 2006년도 남북농업협력사업이 활발하게 진행될 당시 협동농장 현지에서 제공된 평양쟁반냉면과 오찬 상차림을 보면 채소로는 시금치, 배추김치, 당근, 숙주나물 등이 보이며 소박하고 정성이 담긴 상차림으로 볼 수 있지만 채소가 다소 부족한 감이 없지 않다.

(2) 사업 대상지역

- 북한의 채소생산은 전문남새협동농장에서 담당한다. 그러나 대부분의 협동농장에서는 자체적으로 필요한 남새를 재배 생산하고 있다. 이러한 협동농장은 국가의 지도하에 농장 구성원들이 조합을 결성하여 경영하는 농장이다. 북한의 협동농장은 시장경제국가의 농업협동조합은 물론이고 과거 동구사회주의 국가들의 농업생산협동조합과도 큰 차이가 있다. 북한의 협동농장은 생산 활동, 농자재의 조달, 농산물의 처리 등 농업경영 전반에 대해 국가의 엄격한 통제를 받고 있기 때문에 농장 내부의 운영은 오히려 국영농장과 유사한 경영형태를 갖고 있다. 북한의 행정조직은 1953년 면단위 조직을 없애고 리단위 조직을 대형화하는 행정조직 개혁을 실시하여 협동농장 관리체계도 대형화하여 군 중심으로 운영되었는데, 농업관리체제가 전문성이 결여된 문제점이 나타나자 농업관리체계를 전문적인 농업관리지도체계로 전환하여 전문성을 강화하였다.
- 채소분야 협력사업 대상지역은 북측과 협의하여 결정될 문제이지만 그 주체는 협동농장이 될 것이고 단위 규모는 리 단위 또는 군 단위 협동농장이 될 것이다. 남북강원도 농업협력사업은 각 분야별로 개별로 추진하는 것보다 여러 부문사업을 한 지역(군 또는 리 단위 협동농장)에서 종합적으로 추진하는 것이 시너지 효과를 극대화 할 수 있을 것이므로 종합적으로 추진하는 것 바람직할 것이다. 사업별 입지적 조건은 각기 다를 것이지만 종합적으로 추진하는 것을 전제로 한다면 원산에서 가까운 안변군, 고산군, 통천군 등이 여러 사업을 포괄할 수 있으며 가공 농산물의 대외 수출에도 유리한 입지로 판단된다.
- 북강원도의 채소생산은 봄채소재배, 여름 평지와 고랭지채소재배, 가을 김장채소재배 및 시설채소재배로 구분할 수 있다. 북한에서 봄채소와 고랭지채소 재배 생산기술은 필요한 품종부터 개발이 미흡한 상태이며, 온실채소생산은 필요한 시설부족으로 연중 채소생산체계가 확립되어 있지 않아 남북 강원도

간 협력이 절실한 분야이다.



그림 53. 북강원도의 채소 재배 가능지대로 일반 평지재배, 고랭지재배, 시설재배 지대로 구분이 될 수 있는 지형적 특성을 갖고 있는 것으로 나타남

(3) 추진체계

□ 채소는 북한에서 알곡작물처럼 중요한 작물은 아니지만 무기질과 비타민 공급원으로써 보건적 가치가 매우 크며 북한 정권에서도 이와 인식을 같이하고 있지만 식량부족이라는 당면한 어려움으로 채소 생산은 다소 식량이 되는 알곡생산에 밀려 있는 것이 사실이다. 그래서 채소생산은 시설채소는 극히 적고 노지재배 위주이며 노지재배 지역도 경사지 재배나 텃밭재배가 많고 토양 비옥도가 낮아서 생산성이 매우 낮다. 그렇지만 채소의 수요는 꾸준히 늘고 있고 장마당이 활성화되면서 채소의 시장성은 갈수록 커지고 있어 남북농업 협력사업의 한 분야로서 자리매김하게 되었다고 볼 수 있다. 한편, 남한의 채소 수급은 기후 변화가 심화되고 결과적으로 수급이 불안하여 가격변동이 심하여 인접 중국 등으로부터 수입이 크게 늘어났다. 특히 김치의 재료가 되는 배추, 무, 파, 마늘, 양파, 고추 등의 수급은 매우 중요한 농정의 한 축이 되어 이들 품목에 대해서는 수급안정에 힘을 쏟고 있다.

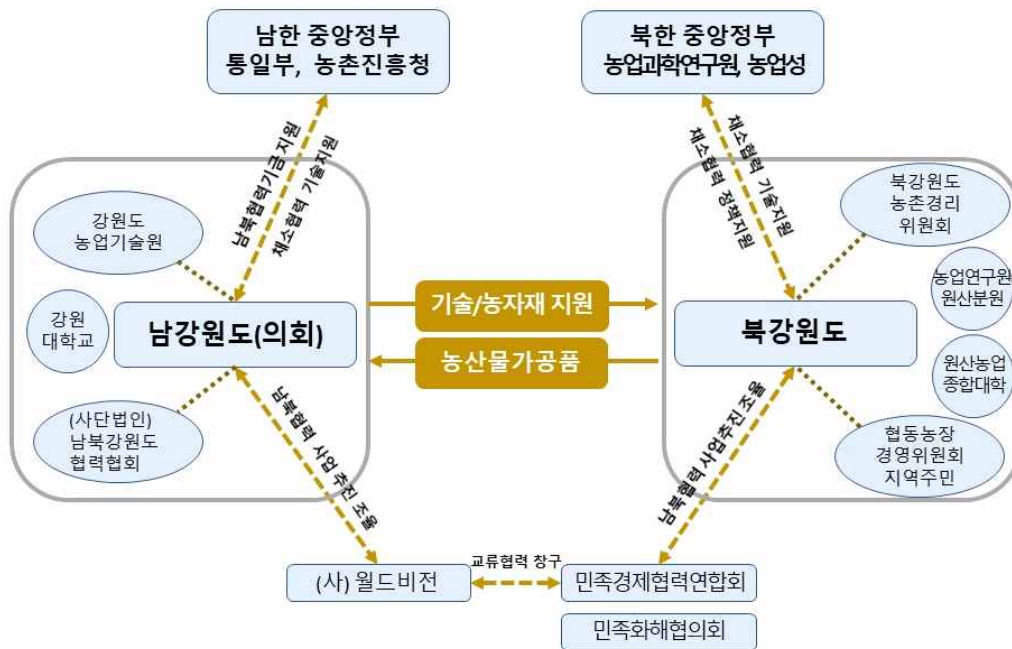


그림 54. 채소분야 협력사업 추진 체계

- 따라서 김치의 재료가 되는 품목에 대해 남북강원도 협력사업을 통해 남북 간 채소 수급을 원활하게 조절할 수 있다면 이것은 남북 간 상호 win-win 전략으로 이해가 맞아 떨어지는 사업으로 남북교류협력사업의 이상적인 모델로 인정받을 수 있을 것이다.
- 채소분야 협력사업은 남북강원도가 주체가 되어 기술적으로 강원도농업기술원과 북강원도 농촌경리위원회와 농업연구원 원산분원과 협의하고 강원대학교는 원산농업종합대학과 교류협약하며 중앙정부에서 통일부와 농촌진흥청이 뒷받침하고 북측에서는 북한 중앙정부 농업성과 농업과학연구원이 교류하고 (사)월드비전과 민족경제협력연합회 또는 민족화해협의회가 남북강원도 교류협력 파트너로서 협력사업 창구로 활용해야한다.

(4) 단기 협력 모델

가) 남새 유전자원 수집 및 교류협력

- ☐ 북한의 채소육종은 남한에 비해 상대적으로 낙후되어 품종육성이 활발하지 못하였다. 품종육성이 활발하지 못한 것은 토종채소나 고정종 채소를 많이 재배하고 있으며 그 유전자원은 신품종 육성에 소중한 유전자원이 될 수가 있다. 따라서 북강원도의 채소협동농장이나 개인의 텃밭에 재배되고 있는 채소 유전자원을 수집하여 특성검정을 통해 수집자원의 유전적 가치를 재평가하고 금후 신품종 육성 자원으로 활용할 것이다.
- ☐ 남새 유전자원 수집 및 교류협력사업에는 현지 협동농장 또는 개인소유의 종자를 수집하며 종자 수집에 협조한 경우 동종의 우량 신품종으로 자율 교환 해주며 일부 농자재를 지원하며 수집한 종자는 별도의 격리 포장에서 수집자원의 유전자원 특성 시험에 필요한 농자재 등을 지원해야 할 것이다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 배추과, 가지과, 박과 양채류 등 수집
목표	각 작물별 토종자원 10점 이상 (특성검정 20a)
대상	북강원도 일원
사업동반자	북강원도 각시군 협동농장 또는 텃밭재배 농가
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		450	450	
배추과, 가지과, 박과, 양채류 등	■ 남새 유전자원 수집	300	300	
	■ 수집 유전자원 특성검정 (20a)	150	150	

나) 북강원도에서 적합한 무, 배추 품종선발 및 생산기술 협력

- 북강원도에서 가장 중요한 채소로는 무, 배추이며 이것들은 부식으로 가장 많이 소비되고 있는 김치의 주 재료이다. 김치는 연중 소비되는 부식으로 주로 봄과 가을에 재배되고 있는데 원예작물 특성상 기후 특성에 생육이 민감하게 반응한다. 따라서 지역적으로 지역적응 품종선발과 생산성 향상 기술이 적용되어야 한다.
- 봄 재배용 무, 배추는 추대 안정성이 우수한 품종을 위주로 지역적응 시험을 추진하여 지역별 정식 적기, 추대 안정성 등을 검정해야 한다. 봄 재배 안전재배를 위한 추대안정 무 배추 품종 선발, 배추는 저온에 조우되지 않도록 온실에서 플러그 육묘기술을 도입하여 공정육묘, 비닐멀칭재배, 석회 시용 등의 자재가 지원되어야 한다.
- 가을 재배용 무 배추도 지역별 품종 적응성을 검토하며, 무는 지역별로 파종적기를 구명해야하고, 배추는 육묘공장에서 플러그 육묘 기술을 도입하여 진딧물 피해 없이 무병육묘 해야 하며 관련 농자재를 투입한다.
- 이 사업은 북강원도 주민들에 대한 김치 재료의 안정생산 공급에 목표가 있으며 이로 인해 북강원도 주민의 보건향상에 크게 기여할 것으로 기대된다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 봄재배 무, 배추 품종 선발과 생산성 향상기술 2. 가을재배 무, 배추 품종선발과 생산성 향상기술
목표	봄, 가을 무 배추 안정생산 기술 확립 (품종선발 봄/가을 각 20a, 생산성 향상시험 봄/가을 각 20a)
대상	북강원도 일원
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		800	800	
봄재배 무 배추 품종선발 기술협력	(소 계)	400	400	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시범 (20a)	150	150	
가을재배 무 배추 품종선발 기술협력	(소 계)	400	400	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시범 (20a)	150	150	

다) 노지 양념채소 생산 및 가공기술협력

- 양념채소의 쓰임새는 김치를 만드는데 뿐만 아니라 거의 모든 채소의 요리에 이용되어 널리 이용되고 있다. 특히, 김치를 만드는데 있어서 양념채소 고추, 마늘, 양파 등은 필수적인 채소이며 무, 배추 못지않게 중요한 비중을 차지하여 입지가 확고하다. 하지만 채소류는 주곡작물에 밀려 산간지역 경사지에 주로 재배되고 있어 안정생산에 큰 걸림돌로 지적되고 있다.
- 이 사업에서 고추 품종선발과 재배 및 가공기술은 고추 이용 용도에 따라 풋고추용, 건고추용 품종선발에 따른 자재 지원이 필요하고 또, 고추장 가공기술 이전에 따른 자재 지원 그리고 마늘 가을파종재배와 봄 파종 재배 품종선발과 재배생산 기술 지원에 따른 농자재 지원과 양파 봄 재배와 고랭지 재배 품종 선발과 재배기술 시범 추진에 따른 농자재 지원과 지역특산물 김치 가공기술 협력을 위해 김치가공공장 신축과 가공설비 등이 지원되어야 한다.
- 여기에서 가공 생산된 절임배추 등은 남한의 배추 수급안정에 크게 기여할 것으로 기대된다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 고추 품종선발, 재배 및 가공기술 2. 봄, 가을파종 마늘 품종선발과 재배 생산기술 3. 봄 양파와 고랭지 양파재배에 적합한 품종선발과 재배기술 4. 지역 특산물로서 김치 가공기술 협력
목표	양념채소 안정생산 기술과 김치 가공기술 (3작목 품종선발 60a, 생산성 향상 60a, 가공공장 300평)
대상	북강원도 원산시, 안변군, 세포군 등
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,300	2,300	
고추 품종선발, 재배 및 가공기술	(소계)	550	550	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시험 (20a)	150	150	
	■ 고추 가공기술	150	150	
봄, 가을 마늘 품종선발 및 생산기술	(소계)	400	400	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시험 (20a)	150	150	
봄 양파와 고랭지 양파재배에 적합한 품종선발과 재배기술	(소계)	400	400	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시험 (20a)	150	150	
지역 특산물로서 김치 가공기술 협력	(소계)	950	950	
	■ 가공공장 신축(300평)	600	600	
	■ 가공설비 설치	300	300	
	■ 가공공장 운영	150	150	

라) 고랭지 채소 생산기술 협력

- 김치의 주원료 무, 배추의 생산은 주로 봄과 가을에 이루어지고 여름철 고온기에는 단경기로 무, 배추를 구하기 힘들다. 남한의 경우, 여름철 7월~9월에 표고 500m 이상 선선한 고랭지에서 무, 배추 재배가 많이 이루어져 단경기를 해소하여 연중 식탁에 오르고 있다. 여름철 무 배추가 단경기인 것은 북한도 마찬가지지만 품종, 기술 측면에서 미흡한 점이 많을 것이다.
- 이에 북강원도 고랭지 지역에 고랭지 채소 품종선발이 필요하며 생산성 향상기술을 개발하고 파종에서 정식 그리고 본포 재배기술까지 북강원도 고랭지에 적합한 기술을 개발해야 하며 이에 따른 종묘, 비료, 농자재 등을 지원하여 여름철 무 배추 등 신선채소 안정생산에 기여해야 한다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 북강원도 고랭지에 적합한 배추, 무, 엽채류, 양채류 품종 선발 2. 고랭지에서 적정 파종, 정식시기 및 재배기술 확립
목표	여름철 고랭지 채소생산 기술 확립 (품종선발 40a, 생산성향상 40a)
대상	북강원도 고랭지(세포군 등)
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		800	800	
북강원도 고랭지 적합한 배추, 무, 엽채류, 양채류 품종선발	(소계)	400	400	
	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험(20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시범 (20a)	150	150	
	(소계)	400	400	
고랭지에 적정 파종, 정식시기 및 재배기술	■ 종자 육묘비	100	100	
	■ 품종 선발시험 (20a)	150	150	
	■ 생산성 향상 기술시범 (20a)	150	150	
	(소계)	400	400	

(5) 중장기 협력 모델

가) 고랭지 채소 생산기술 협력

- 북한의 부식은 비교적 단순하여 김치에 많이 의존하고 있다. 김치의 주원료 무, 배추의 생산은 주로 봄과 가을에 이루어지고 여름철 고온기에는 단경기로 무 배추를 구하기 힘들어 여름철 식탁의 부식이 매우 빈약하다. 이것을 해소하기 위해서는 북강원도 고랭지를 이용한 채소 생산기술을 확립 보급해야 한다.
- 채소 고랭지 재배의 경우 고랭지 채소품종, 육묘기술, 고랭지 재배 핵심기술, 고랭지 채소 예냉 시설, 김치류 가공시설이 절대적으로 필요하며 이와 관련한 우량종자, 육묘기술, 고랭지 재배기술, 수확 후 저장 및 가공시설 설치 지원하여 채소 부식이 부족한 여름철 고온기 채소 단경기를 해소하여 북강원도 주민 보건향상에 크게 기여할 것이다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 배추 무 양채류 생산기술 2. 고랭지채소 저장, 유통 및 가공시설 3. 김치공장 설치, 운영기술 및 교류협력
목표	여름철 고랭지 채소생산 및 가공기술 확립 (품종선발 20a, 저장시설 300평, 가공공장 300평)
대상	북강원도 고랭지(세포군 등)
사업 동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,200	2,290	910
배추 무 양채류 생산기술	(소 계)	1,300	390	910
	■ 종자 육묘비	300	90	210
	■ 품종 선발시험 (20a)	500	150	350
	■ 생산성 향상 기술시험	500	150	350
고랭지 채소 저장, 유통 및 가공시설	(소 계)	950	950	-
	■ 저장시설 신축(300평)	600	600	-
	■ 가공설비 설치	300	300	-
	■ 가공공장 운영	150	150	-
김치공장 설치, 운영기술 및 교류협력	(소 계)	950	950	-
	■ 가공공장 신축(300평)	600	600	-
	■ 가공설비 설치	300	300	-
	■ 가공공장 운영	150	150	-

나) 남새생산 스마트온실 단지조성 및 기술협력

- 북한의 온실은 대부분 1970년대에 설치된 노후화 온실로 생산성이 크게 떨어진다. 그렇지만 신선채소 수요가 커지고 있지만 온실이 절대적으로 부족하여 겨울철 신선채소의 공급이 절대적으로 부족한 실정으로 스마트온실 수요가 크게 늘고 있다. 원산시, 안변군 일대는 겨울철에 비교적 온화한 기후를 보이고 있으므로 스마트온실 입지가 다른 지역에 비해 우수하다고 볼 수 있다.
- 북강원도에 적용할 스마트온실은 태양광이용 스마트온실을 설치하여 겨울철은 무가운 또는 최소 난방으로 작물을 도입하여 운영하고 난방연료는 석탄난방기 등을 도입하여 스마트 온실 입식작물 품종선발과 생산성 향상 기술시범포를 운영하여 스마트온실 생산 우수 농산물을 일본 또는 러시아에 수출을 꾀한다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 과채류, 엽채류, 근채류, 양채류 스마트온실 생산 2. 과채류 생산 및 수출협력(일본, 러시아)
목표	북방형 스마트온실 설치 운영 및 과채류 수출 (스마트온실 설치 1,000평, 기술시범 1,000평 과채류 생산 및 수출협력 품종선발 생산성향상 각 20a)
대상	북강원도 원산시, 안변군
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,800	1,540	1,260
과채류, 엽채류, 근채류, 양채류 생산	(소계)	1,500	1,150	350
	■ 스마트온실 설치(1,000평)	1,000	1,000	
	■ 스마트온실 기술시범	500	150	350
과채류 생산 및 수출협력(일본, 러시아)	(소계)	1,300	390	910
	■ 종자 육묘비	300	90	210
	■ 품종 선발시험 (20a)	500	150	350
	■ 생산성 향상 기술시범 (20a)	500	150	350

다) 남새 생산용 스마트팜 단지 조성 기술 교류협력

☐ 북강원도의 원산시와 안변군 일대는 겨울철 온화한 기후를 보이고 있어 남새 생산용 스마트팜 단지 조성으로 입지가 훌륭하다. 이곳에 대일본 및 러시아에 신선채소 수출전진 기지로 활용할 여지가 충분하다. 따라서 이곳에 남새 생산용 스마트팜 단지를 조성 운영하여 신선채소를 주년생산 한다면 스마트팜 단지 운영에 수지를 맞출 수 있을 것이다.

☐ 스마트팜 단지 조성에 필요한 북방형 스마트팜 온실 설치와 스마트팜 채

소 생산기술 시범 사업추진에 따른 종묘비, 비료, 농자재 등이 지원되어야 하며 온실 운영에 따른 운영비 등이 지원되고 첨단온실 운영기술 및 전문인력 양성하여 일정기간 경과 후에는 운영비는 자립할 수 있는 기반을 마련하도록 한다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 북방형 스마트온실 개발 및 설치 2. 과채류 장기재배 기술과 수경재배 기술 3. 첨단온실 운영기술 및 전문인력 양성
목표	북방형 스마트온실 설치 자율운영 체계 확립 (스마트온실 1,000평×3동, 수경재배시설, 교육장 100평)
대상	북강원도 원산시, 안변군
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		4,330	1,470	2,860
북방형 스마트온실 개발 및 설치	(소계)	3,700	1,150	2,550
	■ 스마트온실 단지 조성 (1,000평 × 3동)	3,000	1,000	2,000
	■ 스마트온실 기술시범 (1,000평)	700	150	550
과채류 장기재배 기술과 수경재배 기술	(소계)	230	70	160
	■ 수경재배 설비 (1,000평 × 3동)	150	50	100
	■ 수경재배 기술시범 (1,000평 × 3동)	80	20	60
첨단온실 운영기술 및 전문인력 양성	(소계)	400	250	150
	■ 교육장 시설(100평)	200	200	-
	■ 교육 프로그램 운영	200	50	150

라. 과수 생산기술 협력

(1) 남북강원지역 과수생산 현황 및 협력사업 필요성

가) 남북 강원지역 과수재배 현황

- ☐ 북한 강원지역의 과수 재배지대는 고산군을 중심으로 내륙지역과 원산주변 과 원산 이남의 동부해안지대에 분포되어 있다. 북한 강원지역의 과수 재배면적은 13,200ha로 남한 강원지역의 3.4배로 추정되고 있고, 북한 강원지역의 과수 재배면적의 사과 1,930ha 14.6%, 배 2,560ha로 19.3%, 복숭아 18.7%, 뽕은감 3,500ha 26.5%를 차지하고 있다.
- ☐ 북한 강원도 고산군 고산과수농장은 1947년 최고지도자의 발기로 약 1,740ha가 조성되었는데 2011년 지시로 2,850ha까지 확장하여 사과, 복숭아, 배, 자두 등을 생산하고 있다. 사과원 1,800ha를 조성하여, 34개 품종을 재식하여 검토 중이며 과수-축산 고리형 순환생산체계를 이루고 있고 농장원 4,600명, 주민 13,000명이 거주하고 있다.
- ☐ 이와 같이 대규모 집단 재배단지가 있는가 하면 그 외 과수원은 경사지에 재래품종이 심겨져 있고 거의 황폐화되어 있다. 대부분 이 1950년대 이전 도입된 품종이 재식되어 있고 수세가 불량하여 소과에 품질이 열악하다. 또한 자체 기술개발 및 문제해결 역량이 부족하고 신기술 도입 및 정보 획득 경로가 차단되어 있고 비료, 농약 등 농자재, 장비, 시설이 절대 부족한 실정이며 저장고, 유통 및 운송 시설이 미비하다.
- ☐ 최고지도자의 업적으로 조성된 M.9대목의 유럽식 초대형 고밀식 왜성사과 원도 치적을 위한 밀어붙이기식으로 개원되었다. 그 결과 기상 및 토양 환경을 고려하지 않고 충분한 기반조성 및 예정지 관리가 없이 국내외에서 무분별하게 묘목을 도입하여 줄속으로 개원하여 개원 후 생육초기에 대규모 고사주가 발생하였다.
- ☐ 일례로 대동강 과수종합단지만 100만주가 고사되어 구글 위성지도에 그 실태가 보이기도 하였다. 이는 전문가 양성과 신기술의 습득이 없이 경영되고, 농약과 비료의 부족, 농기계 운영을 위한 에너지 부족, 과수 생리에

기초한 정밀 관리가 불가능하여 초래된 결과이다(윤태명과 신용익, 2015).

표 85. 남북 강원지역 과수재배 면적

(단위: ha)

지 역	전 체	사과	배	포도	복숭아	감	자두	체리	대추	블루베리	기타
북 한 ¹⁾	13,200	1,930	2,560	-	2,465	3,500	230	30	20	-	2,465
남 한 ²⁾	3,920	1,225	193	243	704	547 ³⁾	107	17	173 ³⁾	111	600

*1) 김석동. 2011. 북한의 농업환경과 농축잠산업의 실태 및 생산동향분석. 농진청

2) 강원도 행정통계자료, 2018

3) 2018년 임산물 생산조사. 통계청

표 86. 남·북 강원지역 과수생산량 비교

(단위: 톤)

지 역	전 체	사과	배	포도	복숭아	감	자두	체리	대추	블루베리
북 한 ¹⁾	60,952	21,944	27,114	-	10,032	1,247	505	90	20	-
남 한 ²⁾	33,414	20,492	3,262	2,774	6,012	390	470	7	7	402

*1) 표에서 FAO 통계 및 남한 단수의 50%로 계산, 기타면적의 생산량은 제외

- 북한 강원도의 재배면적은 남한의 강원도의 3.4배이나 북한의 생산량은 남한의 2배 정도이다. 이는 재배기술과 농자재의 부족으로 병충해 및 토양관리가 부실하고 기상환경에 적절하지 못한 과수를 재배한 것으로 추측된다.

나) 남북 생산성 및 품질비교

- 남북한 생산력 비교는 총체적으로 기술력 차이라고 말할 수 있다. 사과, 배, 복숭아가 단위면적당 수량이 2배 이상이다(표 87). 이는 품종개량, 묘목생산, 새로운 정지법, 무병묘목생산, 재식을 위한 예정지 토양관리, 병해충방제 기술 등에 종합적인 재배기술이 투입되어야 가능하다.

표 87. 남북한 주요 과수의 재식밀도 및 생산 능력비교

과 중		남 한	북 한
사과	재식밀도(주/10a)	100~125(밀식)	81~114(밀식)
	수 량(톤/10a)	3.5~9.0	1.8~4.1
배	재식밀도(주/10a)	21(소식), 111(밀식)	71~100(밀식)
	수 량(톤/10a)	5.0~7.5	4.3
복숭아	재식밀도(주/10a)	27~21(소식)	60(소식), 300(밀식)
	수 량(톤/10a)	5.0~7.5	2.5

* 남한 생산량: 선도농가, 북한 생산량: 북한 연구기관

표 88. 남북한 주요 과수재배 품종

과 중		남 한	북 한
사과	기존	후지, 홍로, 감홍, 산사, 홍월, 선홍, 홍옥, 쓰가루	국광, 홍옥, 골든, 델리셔스, 스타크림손, 남포(1~5호), 강계5호,
	신품종	홍금, 아리수, 썸머킹, 피크닉, 황옥	갈라, 홍로, 선홍, 후지(기쿠, 히로사끼) 시나노스위트(한국지원)
배	기존	신고, 원황, 화산, 감천, 황금, 감천	장십량, 금춘추, 만삼길, 조생적, 안변배, 청수배, 봉산배, 누른배, 박배
	신품종	한아름, 설원, 신화, 창조, 만황	서양배(FAO 지원), 신고, 추황, 화산, 만풍(한국지원)
복숭아	기존	황도, 백도, 천중도백도, 미백, 기도백도, 창방조생,	일월도, 대구보, 굴조생, 조생수밀, 반도, 천도
	신품종	수미, 유미, 미홍, 미황, 미스홍, 설홍	넥타린(FAO 지원)마리아비앙카, 레드헤븐, 마리아돌씨, 로미아)
포도	기존	캠벨얼리, 흑구슬, MBA	캠벨얼리, 델라웨어, 콩코드, 참피온, 카토우바, 부라이톤, 얼리와싱턴
	신품종	샤인머스켓, 흑아롱, 청수, 진옥	

- ☐ 북한 사과 재배품종은 일제강점기부터 재배되어 온 홍옥, 국광, 골든이 주로이고 자신들이 육종한 남포(1~5호), 강계5호 등이 있으며, 한국에서 지원된 갈라, 홍로, 선홍, 후지(기쿠, 히로사끼), 시나노스위트가 있다. 아직도 후지계열은 거의 재배되고 있지 않은 실정이다.
- ☐ 배 품종도 일제강점기부터 재배되어 온 장십량, 금춘추, 만삼길, 조생적이 주종을 일부 안변배, 청수배, 봉산배, 누른배, 박배 등이 재배되고 있고 FAO지원된 서양배와 한국에서 도입된 신고, 추황, 화산, 만풍이 시험재배

중이다.

- ☐ 복숭아 품종도 옛품종인 일월도, 대구보, 굴조생, 조생수밀이 대부분 주요 재배품종이고, 중국에서 도입된 반도와 천도계통이 재배중이다. 신규로 FAO지원된 넥타린 품종인 마리아비앙카, 레드헤븐, 마리아돌씨, 로미아 시험중이다.
- ☐ 포도 예품종인 캠벨얼리, 텔라웨어가 있고 유럽계 품종 콩코드, 참피온, 카토우바, 부라이톤, 얼리와싱턴 등이 시험재배중이고 대립계(거봉, 자옥, 샤인머스켓) 품종은 재배되고 있지 않다.

표 89. 문헌상 나타난 남북한 사과 배의 크기 비교

구 분		사 과			배	
		국 광	홍 옥	골든데리셔스	금촌추	만삼길
한국	크 기	180~250g	180~250g	200~250g	> 600g	> 600g
	수확기	10하~11상	10중	10상중	10상중	10하
북한	크 기	100~140g	120~150g	130~170g	350g	350~400g
	수확기	10상	9하~10상	9하	10상	10상

표 90. 북한산 과실의 특성

구분	과실특성					외관	동녹	병해	충해	저장중 부패
	품종	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (kg/5mmφ)					
북한	국광	119	12.2	0.56	1.28	매반 동녹	많음	부패 반 나	응 애 진딧물	많음
한국	후지1	350	15.6	0.30	1.45	청결	없음	없음	극소	극소
	후지2	300	15.0	0.35	1.40					

- ☐ 북한산 ‘국광’ 은 과일 크기가 너무나 작다. 남한산과 직접 비교를 하여서도 기준 이하의 소과로서 상품성이 극히 낮다. 외관은 착색이 나쁘고 과피가 병해 등으로 오염되어 있으며 동녹까지 있어 너무나 불량하며 또한 생과로서의 상품성은 없다. 맛을 나타내는 지표의 하나인 당도는 12°Bx 정도로서 한국산 후지보다 극히 낮아 감미는 적고 산도는 0.56%로서 높아 신맛이 많음을 보여주었다. 과일에 병충해가 많아서 재배기술 수준이 극히

낮거나 재배관리 상 문제가 많음을 보여 주었다.

□ 문헌상으로 본 남북한 사과 품종특성 기술을 토대로 비교 검토해 본 결과 (표 90) 품종에 관계없이 북한산은 남한산보다 과중이 60% 내외로 기준 이하의 소과임이 특징이었다. 또 하나 특기할 사항은 숙기가 남한보다 오히려 빨라 10일(데리셔스) 30일(국광정도 조숙하여 적숙기 이전에 다소 미숙과 상태로 수확하고 있다. 그 이유로 북한은 늦가을 기온하강이 빨라 서리 등 저온피해를 받기 전에 조기수확을 해야만 하는 측면도 있으나, 이를 감안해도 빠르다는 느낌을 지울 수 없다. 이러한 사과에서 나타난 문제는 배에 서도 같았으며, 특히 과중은 사과에서보다도 더욱 심하여 60% 이하였으며 숙기도 한 달 정도 더 빨랐다.

□ 위에서 본 바와 같이 북한산 과실의 품질저하, 즉 소과, 외관 착색불량, 이병과, 당도저하 등의 원인에 대해서 다음과 같은 추론이 가능하였다.

- 북한에서는 적과 작업이 없거나 극히 미미할 것으로 추정된 다. 적과를 하지 않으면 적과할 때와 비교하여 대과의 비율은 현저히 떨어지고 소과의 비율은 크게 늘어난다. 다만, 수량은 크게 증가한다. 또한 당도는 적과를 하면 증가하지만 무적과는 저하되고, 착색률은 적과를 하면 선명하고 좋아지지만 무적과에서 불량하다. 북한에서는 정지전정을 제대로 하지 않는다고 추정된다. 왜냐하면 전정을 하지 않으면 과일 크기는 전정구에 비해 현저히 적어진다.
- 배의 경우 수형이 남한보다 수고가 높고 주지, 부주지가 많아 구조적으로 수체관리가 불편하고 어려우며 노력이 많이 들게 되어 있다. 또한 햇빛을 잘 받을 수 있는 수관주위 표면적비율이 낮아 고품질 과실생산에 불리하며 또한 밀식장해를 받기 쉽다.
- 질소성분이 과다하면 착색불량 등 장애가 나오지만, 부족하면 과일이 정상적으로 성장하지 못한다. 북한의 경우 퇴비에 주로 의존한다고 되어 있지만 만성적인 비료부족으로 요소 등 화학비료의 적정량 시비가 이루어지지 않고 있다고 보여진다.
- 과수재배 생산에서 병해충 방제에 필요한 농약의 중요성은 무농약 재배

시 수량 감소율이 사과는 97%, 복숭아는 17%나 되어 벼의 17%와 큰 대조를 보여 품질까지 고려하면 거의 절대적이다. 그런데 북한은 농약사용량이 남한의 22%에 불과하여 적정방제가 되지 않고 있음을 추정케 한다(김 등, 2001).

표 91. 남북한 주요 병해 비교

과 종	지역	주 요 병 해
사과	남	화상병, 윤문병, 갈반병 > 부란병, 역병, 문우병 > 반점낙엽병, 흑성병
	북	부란병, 자문우병, 탄저병, 백분병, 흑성병, 반점성낙엽병, 갈반병
배	남	화상병, 유사흑반병 > 흑성병
	북	흑반병, 적성병, 화상병, 흑성병, 유사흑반병(괴저반점병)
복숭아	남	세균성구멍병, 회성병, 축엽병, 동고병, 백문우병
	북	세균성구멍병, 축엽병,
포도	남	만부병, 갈반병, 노균병, 백분병, 흑두병
	북	갈반병, 흑두병, 만부병

- ☐ 남북한은 병해에서도 뚜렷한 차이를 보이고 있다. 즉, 사과에서 남한은 방제기술의 발전에 힘입어 탄저병은 이제 별 문제가 되지 않고 있으나 북한은 주요 병해로 되어 있다. 화상병은 사과에서는 중요한 병해도 되어 있으나 북한은 아직 문제가 되지 않으나 배에 발생하는 것으로 보아 앞으로 발생할 것이라 예상된다. 또한 흑성병은 남한에서는 별 문제가 되지 않지만 북한에서는 문제 병해로 되어 있다.
- ☐ 배에서도 화상병은 남한과 북한에 모두 문제가 되는 병해이고 북한에서는 적성병과 흑성병이 문제되고 있다. 특히 적성병은 치료가 잘되는 약제가 있어서 문제가 되지 않지만 북한에서는 주요병해로 되어 있다.
- ☐ 복숭아는 남북한 모두 세균성구멍병이 문제시되고 있으며, 포도에서는 남한에서는 병해방지를 위하여 비가림재배를 하고 있다.

다) 과수환경 조건

① 기상환경

- 강원도 고산, 안변 등에 사과 재배단지가 있다. 이들 지역의 8월 평균 기

온과 강수량은 한국의 춘천과 철원에 비해 큰 차이가 없고, 1월 평균기온은 평강과 철원은 비슷한 정도이고 사과 재배는 1월 평균기온 -12 -18℃ 까지 가능하기 때문에 재배적지임을 알 수 있다(표 92). 원산과 장전은 한국의 속초와 비슷하여 복숭아, 포도 재배도 가능하다. 봄철 강수량은 170~200mm 내외로 온대과수 재배에 적합하나 가뭄이 올 때가 있어 관수 시설이 필요하다. 또한 여름철 강수량이 680~860mm로 연간 강수량에 50~60%가 되므로 토양유실과 병해 방제시설이 필요하다.

표 92. 남북 강원지역의 평균과 강수량

지 역	평균기온(℃)			강수량(mm)		
	1월	8월	연평균	봄(3~5월)	여름(6~8월)	연강수량
원 산 ¹⁾	-2.3	23.6	11.3	194.6	709.3	1,348
장 전 ¹⁾	-0.9	23.8	12.0	222.7	720.8	1,520
평 강 ¹⁾	-7.7	22.8	8.8	176.7	793.8	1,251
철 원 ²⁾	-5.7	24.0	10.3	214.1	683.1	1,354
춘 천 ²⁾	-4.1	23.8	11.4	204.4	841.0	1,345
속 초 ²⁾	0.1	24.1	12.5	202.2	866.4	1,407

* 1) 북한기상 30보. 기상청. 2011 2) 1991~2020년 30년 평균 자료. 기상청

표 93. 속초와 철원 지역의 겨울철 최저온도 출현 횟수

지 역	30년동안 출현 회수(율, %)			
	-12.5℃ 이하	-12.6~-15.0℃	-15.1~-17.5℃	-17.6~-20.0℃
속 초	18(60.0)	8(26.7)	4(13.3)	-
철 원	-		3(10.0)	12(40.0)
지 역	출현 회수(율, %)			
	-20.1~-22.5℃	-22.6~-25.0℃	-25.1~-27.5℃	-27.6~-30.0℃
속 초	-	-	-	-
철 원	7(23.3)	4(13.3)	3(10.0)	1(3.4)

* 30년간(1992~2021) 기상관측자료. 기상청. 2021

- 겨울철 동해피해 없이 과수를 재배하기 위해서는 극기온의 출현빈도를 조사하여 판단하면 된다. 북한에 평강과 고산군에 극기온은 남한에 철원과 비슷하거나 더욱 춥으며, 북한의 원산과 장전은 속초와 비슷하다. 이에

속초와 철원에 겨울철 극기온이 출현 빈도를 조사하면 표 93과 같다. 철원은 겨울에 -27.6~30.0℃ 출현 회수가 30년 1회로 3.4%에 불과하여 평강과 고산군에는 사과와 배 재배는 안전하다(표 93). 그러나 왜성대목 M9에 접목한 왜성사과는 -20~-25℃ 피해가 있어 재배를 피하는 것이 좋다.

- 복숭아와 포도는 속초의 극기온 출현 빈도로 볼 때 북한 강원도 동해안 일대에 재배가 가능하다(표 93). 복숭아는 내한성이 약하므로 강한 품종을 선택하여 재식하여야 한다. 포도는 미국계열인 캠벨얼리와 데라웨는 강한 편이나 흑보석, 샤인머스켓은 약한 편이므로 검토가 필요하다.

표 94. 사과와 배의 LT50 되는 온도

사과(M26)			배		
내한성	피해온도 (LT50)	품 종	내한성	피해온도 (LT50)	품 종
약(I)	-29℃	썸머드림, 선홍, 홍금	약(I)	-28℃	원황, 화산, 감천배
중(II)	-30℃	쓰가루, 홍안, 양광	중(II)	-29℃	한아름, 만풍배, 추황
강(III)	-31℃	후지, 홍소, 홍로, 감홍, 황옥	강(III)	-30℃	신고, 황금배

* 강원 과수 안전 재배시스템 자료. 강원도원. 2021

표 95. 포도와 복숭아의 LT50 되는 온도

포 도			복숭아		
내한성	피해온도 (LT50)	품 종	내한성	피해온도 (LT50)	품 종
약(I)	-18℃	흑보석, 수옥, 흑구슬, MBA	약(I)	-15℃	가남암백도, 왕봉, 적보 카네야마, 적보
중(II)	-20℃	진옥, 홍이슬	중(II)	-17~20℃	유명, 미백도, 백미조생, 천중도백도, 장호원 황도
강(III)	-24℃	캠벨얼리, 청수	강(III)	-21℃	수미, 미홍, 유미, 선미, 미스홍, 황귀비, 백천

* 강원 과수 안전 재배시스템 자료. 강원도원. 2021

② 토양환경

- 밭토양은 대부분이 경사지에 분포되어 있고 강우시에 대부분의 빗물이 땅속으로 스며들자 못하고 표면으로 유거되기 때문에 표토는 항상 침식의 위험 속에 노출되어있다. 과수원과 상전토양은 밭토양보다 경사지에 더

많이 분포하고 있으므로 토양보전에 대한 대책이 필요하다(표 96). 특히 인분을 토양에 시용하면 나트륨염이 토양을 분산시켜 빗물에 점토와 양분이 유실된다. 경사지과수원은 등고선재배와 유거수를 제거하는 수로를 설치하고, 과수원에 유기물을 심경시용하여 토양을 입단화 시켜 양수분의 보유능력을 향상시켜 토양침식을 막는다. 수관하부는 짚이나 부직포로 멀칭하고 열간은 초생예초를 실시하여 토양 침식과 용탈을 감소시키는 대책이 필요하다.

표 96. 북한 과수원 및 상전의 경사도별 면적 분포 (차석칠 등, 1990)

지 목	경사도(%)		
	5이하	6~15	16이상
과수원	21.49	40.28	38.23
상 전	22.34	40.05	37.61

* 김석동, 2011. 북한의 농업환경과 농축산산업의 실태 및 생산동향 분석. 농진청

- 북한 강원지역의 과수재배지역은 동해안 중부지대로 함흥과 홍남의 이남으로부터 원산만을 거쳐 금강산에 이르는 동해안을 끼고 있는 지대로써 북부동해안에는 일부 매우 넓은 평야지대도 포함되어 있다. 동해안 중부지대에 분포되어있는 갈색발토양의 모재별 주요 물리성(표 97)을 보면 석회암을 모재로 한 발토양이 현무암이나 편마암 유래토양에 비하여 용적중이 낮고 공극률이 57.6%로 가장 높으며, 위조계수도 3.6%로 가장 낮고 유효보수력도 낮다. 모든 모재에서 표토 20cm 깊이 까지는 용적중이 1.20g/cm^3 이하로 물리성이 좋은 편이나 20cm 토양은 딱딱하고 투수성도 좋지 못하여 심경하고 과수를 재식하여야 한다.
- 현무암에서 유래된 갈색발토양의 표토는 pH가 4.0으로 강산성이며 부식함량은 2.66%로 우리나라의 제주도 토양에 비하면 매우 낮은 수준이며 염기포화도는 58%로 보통이고 가용성 양분함량은 낮은 수준이다.

표 97. 토양 모재별 갈색발토양의 주요 물리적 특성

모 재	층위	깊이 (cm)	용적중 (g/cm ³)	공극율 (%)	포장용수 량(%)	위조계수 (%)	유효보수력(g/100cm ³)	투수성 (cm/h)
석회암	Ap	0~18	1.12	57.6	31.4	3.6	25.5	1.89
	B1	18~46	1.40	43.2	29.0	3.9	26.7	0.25
	B2	46~92	1.46	46.5	28.1	10.5	25.7	0.11
현무암	Ap	0~17	1.27	52.9	31.2	8.0	29.6	1.60
	B1	17~37	1.42	47.4	29.3	8.9	29.0	0.21
	B2	37~82	1.56	42.4	26.5	11.3	23.3	0.01
편마암	Ap	0~15	1.24	53.7	33.1	9.1	29.8	2.14
	B1	15~42	1.41	48.2	28.4	11.3	24.1	0.24
	B2	42~92	1.43	46.4	27.8	12.7	22.3	0.07

* 김석동, 2011. 북한의 농업환경과 농축잡산업의 실태 및 생산동향 분석. 농진청

- 토양의 표토는 현무암 토양보다 거의 모든 화학적 특성이 떨어지는 것으로 나타나 더욱 철저한 비배관리가 요구되는 토양이다(표 98). 위에 토양은 부식함량이 매우 낮고 염기포화도 매우 낮아 유기물과 석회시용으로 중합토양개량이 필요하다.

표 98. 갈색발 토양의 화학적 특성

모 재	층위	깊이 (cm)	pH (KCl)	염기포 화도	부식 (%)	가용성양분		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
현무암	Ap	0~17	4.0	58.0	2.66	6.8	2.0	14.0
	B1	17~37	3.7	46.1	1.37	5.0	1.5	10.0
	B2	37~82	3.6	49.1	0.37	2.3	1.0	10.0
편마암	Ap	0~15	3.7	31.1	1.41	1.41	1.3	10.0
	B1	15~42	3.7	33.3	0.05	0.05	1.0	3.5
	B2	42~92	3.6	26.3	0.12	0.12	0.8	3.5

* 김석동, 2011. 북한의 농업환경과 농축잡산업의 실태 및 생산동향 분석. 농진청

- 북한 과수원의 토양화학성분을 보면 비교적 사회적 여건이 좋은 평양 사과 적응지 시험포장도 석회 함량만 정상범위에 있고 토양 pH도 5.7로 적진현상이 발생하지 않을 최소 함량이고 유기물 함량도 낮고 유효인산은 산을 개간한 토양정도의 수준이다. 칼리의 함량도 매우 낮아 부족증상 나타나는 함량이다.
- 개성 송도리의 과수원은 토양 pH5.0 매우 낮아 생육장해를 받으며 배는 망간과다 흡수로 인한 철결핍 현상, 사과의 적진병이 발생할 수 있는 토양 pH이다. 유기물, 유효인산, 칼리, 석회 마그네슘 함량이 정상범위보다 매우 낮다. 특히 석회는 0.7 Cmol/kg으로 생리적 최소함량인 3.0Cmol/kg보

다 매우 낮아 사과재배시에는 고두병이 발생한다. 칼리함량도 너무 낮아 과실이 크지 않는다. 이는 화학비료의 부족과 토양의 유기물을 시용하지 못하고 인분을 시용하여 토양양분의 용탈과 토양의 양이온염기치환용량이 낮아 과수 생육이 저조하여 단위면적당 수량이 낮은 이유이다.

표 99. 북한 과수원 토양 화학성분

지 역	pH (1:5)	유기물 (mg/kg)	유효인산 (mg/kg)	EX(Cmol/kg)		
				K	Ca	Mg
평양 사과 적응지 시험포 ¹⁾	5.7	14	8	0.06	8.0	3.0
개성 송도리 과수원 ²⁾	5.0	17	88	0.30	0.7	1.4
적정한 범위	6.0~6.5	20~30	200~300	0.6~0.8	5.0~6.0	1.2~1.6

* 1) 신용익. 2018. 북한과수재배 현황과 협력 방안. 북방농업 41(1) p54~67

2) 김석동. 2011. 북한의 농업환경과 농축잡산업의 실태 및 생산동향 분석. 농진청

- 북한은 식물체와 축분, 인분으로부터 공급되어야 하나 북한은 과수원으로 환원시킬 유기물질이 절대적으로 부족하다. 북한에서 산출되는 식물체 대부분이 농촌 가구의 연료와 펄프의 원료로 사용되어 경지로 환원되는 양이 매우 낮기 때문이다. 북한의 산림 황폐화, 특히 도시와 농촌 주변의 산림 황폐화가 심해진 것도 농지 토양 유기물 부족의 큰 원인이다. 황폐화로 인해 산림으로부터 조달할 수 있는 퇴비원료도 충분하지 않은 실정이다. 축산의 위축으로 축분의 공급이 저조할 수밖에 없으며, 인분을 사용하면 Na에 의한 토양을 분산화 시켜 강우에 의한 용탈과 침식이 심하여 과수원을 황폐화 시키고 있다.
- 한편 남한은 2012년부터 축산부산물(축분)과 음식물 쓰레기의 해양투기가 금지됨에 따라, 한국에서 자원의 재활용 문제는 국가적 차원의 문제로 격상되었다. 이를 해소할 수 있는 유일한 해결책은 자원화·퇴비화라는 인식이 점차 확산되고 있다. 정부는 과잉 양분 문제를 해결하기 위해 화학비료 사용량 감축은 물론 지역양분총량제도 실시를 계획한 바 있다.
- 이렇게 남한은 축산분뇨와 기타 폐기물자원에서 발생하는 양분이 과잉인 반면, 축산기반이 축소되고 폐기물자원이 부족한 북한은 양분이 크게 모자라는 실정이다. 2011년의 경우 남한의 가축분뇨 발생량은 총 4,300만 톤

으로 양분 과잉 상태를 보이고 있다. 그중 360만 톤은 정화방식으로 처리하고 80만 톤은 해양투기로 처리했으나 2012년부터는 해양투기가 금지되어 있는 상태이다. 따라서 지금은 기존의 해양투기분 만큼 양분의 과잉 상태가 악화되어 있다고 추정할 수 있다.

- 남북한 농경지의 양분 수지균형을 위해 남한의 잉여 물량을 북한으로 이동시키는 방안을 고려할 수 있다. 그렇게 할 수 있다면 북한 과수원 토양의 유기물 함량 부족을 일정 부분 해소시킬 수 있다.

표 100. 남북한 농경지의 양분 잉여량 및 부족량 추정 (단위:톤)

구 분	남 한			북 한		
	질 소	인 산	계	질 소	인 산	계
양분요구량 (A)	229,167	113,256	342,423	304,087	155,280	459,367
양분수용가능량 (B=A*1.3)	297,917	147,233	445,150	395,313	201,864	597,177
화학비료 소비량 (C)	354,273	162,293	516,466	166,438	37,875	204,313
축분비료 이용량 (D)	110,553	63,448	174,001	36,801	21,135	57,936
양분이용량 (C+D)	464,726	225,741	690,467	203,239	59,010	262,249
양분잉여, 부족량(C+D-B)	166,809	78,508	245,317	-192,047	-142,853	-334,917

* 김창길, 2002. 지역순환형 농업시스템 구축을 위한 규제와 지원. 농어업·농어촌특별대책위원회
환경농업시스템 구축방안에 정책토론회 발표자료

라) 협력사업의 필요성

- 2,500만 북한 동포의 건강과 삶의 질 개선을 위하여, 그리고 북한 농가의 소득을 높이고 농촌경제 활성화를 위해서도 과수산업을 발전시켜야 한다. 기상환경이 적합한 사과를 적극 육성하여 인접국에 수출하여 재원을 확보하면 식량수입을 통해 먹거리 문제를 해결하는 우회적 돌파구가 될 수도 있다. 자본과 기술의존도가 높으면서 대표적인 고소득 작물인 과수가 발전되면 시장경제가 활성화되어 자유시장 경제체제로의 통일을 위한 환경조성에도 도움이 될 수 있을 것이다.
- 사과의 경우 해방 전 우리나라 전체 생산량의 80% 이상을 차지할 정도로 남한에 비해 우수한 환경과 오랜 역사를 갖고 있다. 사과에 비해 온난한 기상이 필요한 복숭아, 배, 포도 등 다른 과수도 지구온난화와 더불어 북한에서의 생산 가능성이 과거에 비해 크게 높아지고 있다고 생각된다. 따

라서 먼저 사과를 중점적으로 육성하고 점차 다른 과종으로 확대해 나가면 북한의 과수산업이 크게 발달할 수 있을 것이다. 북한은 인구 3억의 동북3성(요령성, 길림성, 흑룡강성), 인구 440만의 러시아 극동지구, 2천만의 시베리아지구 등 거대 과실시장을 끼고 있어서 수출잠재력이 매우 크다. 열악한 경제사정으로 현재는 북한의 과일 소비가 미미하겠지만 앞으로 경제상황이 나아지면 내수도 크게 성장할 것이므로 이를 대비하여야 한다. 김정일에 이어 김정은이 사과에 큰 관심을 갖고 적극 육성하고 있기 때문에 북한으로서는 우리가 축적한 재배기술과 경험이 절실하게 필요한 시점이다. 따라서 과수분야가 다른 어느 분야 못지않게 남북협력 가능성이 높은 분야라고 생각된다.

(2) 사업 대상지역

가) 고산과수 지대

- 고산지역은 북강원지역의 과수지대로 겨울이 춥고 만상이 늦고 초상이 빠르므로 사과, 배는 조·중생종 위주로 재식하고 강수량도 많아 병해방제 대책이 필요하다. 또한 과수원의 심경과 유기물과 석회 시용이 절대적으로 필요하고, 지표관리는 수관하부는 초생 또는 부직포에 의한 멀칭재배하고 열간은 초생예초를 해야 토양 침식을 방지할 수 있다. 사과는 M26을 재배하고 비옥도가 낮으므로 $5.0 \times 3.5\text{m}$ 로 하여야한다. 또한 배는 $7.0 \times 7.0\text{m}$ 으로 덕식으로 하는 것이 유리하다.
- 기존 과수원은 적과, 수형개선, 철저한 병충해방제, 적절한 토양관리(심경과 유기물 시용, 표토관리, 관배수관리) 등에 신기술을 접목해야한다.

표 101. 지역별 사업내용

고산과수 지대	원산 및 동해안지역
육묘장(1ha): 사과, 배 공동이용 시범포 조성: 사과: 1ha, 배: 1ha - 예정지 관리 자재 - 관수 및 지주시설 - 방제장비(SS) - 저온저장고(100m²) - 토양관리장비(굴삭기) - 농자재(농약 및 비료) - 선과(선과기)	육묘장(1ha): 포도, 복숭아 공동이용 시범포 조성: 포도: 0.5ha, 시설 0.5ha 복숭아: 1.0ha - 예정지 관리 자재 - 관수 및 지주시설 - 방제장비(SS) - 저온저장고(100m²) - 토양관리장비(굴삭기) - 농자재(농약 및 비료)

나) 원산 및 동해안지역

- ☐ 기후가 속초보다 약간 춥기 때문에 복숭아, 포도를 재배하는 것이 유리하다. 포도와 복숭아는 중만생종으로 하는 것이 남한의 단정기를 위하여 출하가 가능하고 포도의 비가림재배 및 샤인머스켓의 무가온 시설하우스 재배를 시범포로 조성하는 것이 좋을 것으로 판단된다.
- ☐ 또한 과수원의 심경과 유기물과 석회 시용이 절대적으로 필요하고, 지표관리하는 수관하부는 초생 또는 부직포에 의한 멀칭재배하고 열간은 초생예초를 해야 토양 침식을 방지할 수 있다. 복숭아는 7.0 × 7.0m로 2본 주지재배로, 포도는 2.7 × 2.70m로 웨이크만식으로 재배하는 것이 유리하다.
- ☐ 기존 과수원은 적과, 수형개선, 철저한 병충해방제, 적절한 토양관리(심경과 유기물 시용, 표토관리, 관배수관리) 등에 신기술을 접목해야한다.

다) DMZ 인근지역

- ☐ DMZ 인근 지역으로 서늘한 기후를 갖고 있는 철원, 평강, 김화지역은 앞으로 온난화에 따른 대응하는 차원에서 점차 과수단지로 확대한다면 가능한 지역으로 판단됨



그림 55. 북강원도에서 과수 재배가능 지대로 원산을 중심으로 한 특산물로 배 재배단지, 고산군을 중심으로 한 사과, 블루베리 등재배단지와 DMZ 부근 철원군, 평강군, 김화군에 사과를 비롯한 내한성이 높은 과수재배단지로 조성

(3) 추진체계

- ☐ 북강원도와 인접한 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군과 협력하여 지역 농업기술 및 북한산 과실의 군납 수요조사 추진
- ☐ (사)한국과수연합회 및 과수조합 통하여 과수자재의 확보 및 안정적인 공급
- ☐ 한국과수협회와 협력하여 과수전문 인력의 파견 및 기술 교육프로그램 개발
- ☐ 농진청 및 강원도원과 협력을 통해 지속적인 교류 및 후속사업 추진

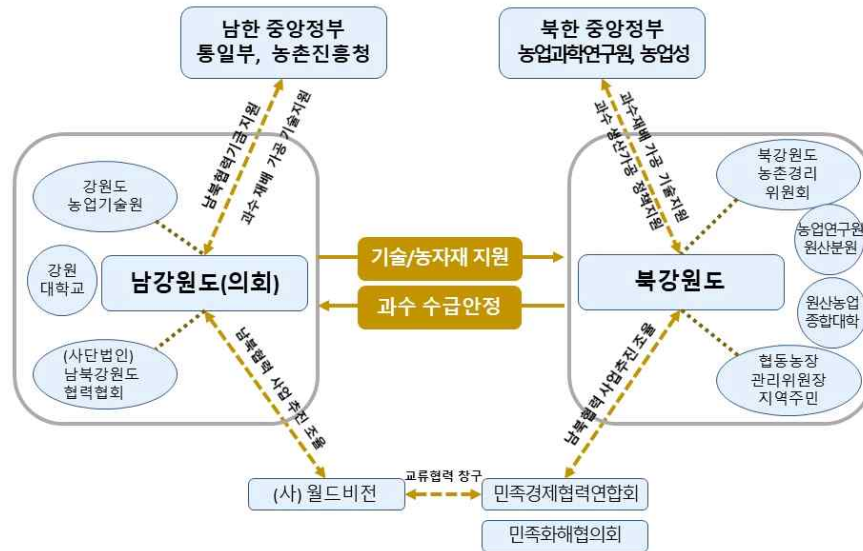


그림 56. 과수산업 협력 추진체계

(4) 과수 생산협력 추진방안

: 전문 과수재배 기술을 겸비한 지도자를 양성함으로써 북강원도 지역의 과수 생산성 증대를 이루고자 함.

가) 생산 전략 : 단지조성, 과수 선정, 생산 단계별 핵심기술, 농자재 투입

□ 과수시험포 조성 및 운영

- 예정지 관리
 - * 토양화학 및 물리성 분석조사
 - * 토양개량: 심경, 유기물 및 석회시용
 - * 암거배수시설 설치
 - * 목초재배
- 개원조성
 - * 토양 개량된 채식 구덩이에 식재
 - 사과: M26, 5.0 × 3.5m, 배: 7.0 × 7.0m
 - 포도: 2.7 × 2.7m 복숭아: 7.0 × 7.0m
 - * 지주 및 덕 설치

- * 관수시설 설치
- 수형관리
 - * 수형구성; 전정, 유인작업 등
 - * 사과(방추형), 배(덕식), 포도(웨이크만식), 복숭아: 2본주지
- 병해충 방지
 - * 기본방제력 확정
 - * SS 구입
- 선별 저장관리
 - * 수확 및 선별
 - * 저장

□ 기존 과수원에 신재배기술 도입

: 기존 사과, 배, 복숭아 과수원 1ha씩

- 전문 인력양성
 - * 작목별 전문요원 인력 풀 구성
 - * 재배기술 전문가 교육
 - * 재배기술서 제공
- 토양관리 기술전수
 - * 석회와 유기물 심경시용
 - * 화학비료 시용
 - * 토양관리 자재 공급
 - * 관배수 시설 자재공급
- 병충해 방지
 - * 병해충 조사 및 방제력 확정
 - * 농약 공급 및 살포기 공급
- 기타 재배기술
 - * 결실관리: 적과, 적방
 - * 수형 개량, 하기전정
 - * 약제적과

표 102. 과수 시험포 조성 및 신기술 보급 추진일정

단계	추진내용
1	과수 시험포 조성 및 신기술 보급 합의서 체결
2	과수시험포 및 신기술 실시 대상지역, 시설규모 등 선정 기초 조사
3	과수시험포 및 신기술 소요자재 인도
4	기술진 방북
5	과수 시험포 및 기술지도 및 사업평가(실무 방문단 방북)

나) 가공 유통전략 : 생산물 가공 및 유통 방법, 수출 방법(대남, 대일 등)

- ☐ 사과는 일부 품종은 추석용으로 출하 가능하고 포도나 복숭아는 남에서 출하되지 않는 단경기에 출하 가능하며, 사과는 냉동건조 제품이나 주스를 생산하여 일본이나 남한으로 수출 가능하다. 샤인머스켓의 무가온 시설재배에 의한 생식용재배로 중국 수출도 가능하다고 판단된다.
- ☐ 기술이전이 완료되어 품질이 좋은 과실로 남한에서 가공한 후에 품질평가를 한 후에 가공용 공장을 건립 추진하는 것이 바람직하다고 생각된다.

다) 협력모델별 사업개요와 사업비

① 스마트 과원 조성 및 운영관리 기술협력

<사업의 개요>

주요내용	스마트 과원 조성 및 운영관리 기술협력
목표	과원 조성과 과원 관리 저장을 스마트팜으로 운영
대상	북강원도 고산지대
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 : 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,250	1,350	900
스마트 과원 조성 및 운영	■ 육묘장 설치(1ha, 2개소)	150	150	
	■ 스마트 과원시설 및 운영(3ha)	1,200	600	600
	■ 스마트 저장고 설치 운영(300평)	900	600	300

② 기존 과수 신기술 투입 협력

<사업의 개요>

주 요 내 용	기존 과수원에 핵심 신기술 투입으로 스마트 과원 운영
목 표	기존 과수원의 스마트과원 전환
대 상	북강원도 원산, 안변지역
사업 동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사 업 기 간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 : 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,600	1,800	1,800
기존 과수원 스마트 과원 전환	■ 수형개량 및 결실관리 (10ha)	1,100	500	600
	■ 스마트 환경 관리	1,600	1,000	600
	■ 스마트 과원관리 전문인력 양성	900	300	600

③ DMZ 과수 재배 확산

<사업의 개요>

주요내용	DMZ 인근지역 고소득 과수 확산
목표	DMZ 인근지역의 소득창출을 위한 고소득 과수 확산
대상	북강원도 철원, 평강, 김화지역
사업동반자	북강원도 농업국, 농업연구원 원산분원
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업의 개요>

(단위 : 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,700	1,900	1,800
유실수 및 소과류 확대보급	■ 유실수 전과류 생산시범(4ha) (4종 : 호두, 개암, 다래, 대추)	1,200	600	600
	■ 블루베리 생산협력(3ha)	1,100	500	600
	■ 가공기술 협력(100평)	1,400	800	600

라) Win-win 전략

- ☐ 사과나 배는 추석용이나 군납용으로 미리 수요를 조사하여 남한에서 구입하고 일부는 가공용으로 구입하면 된다. 남측은 과수재배시 필요한 농자재를 공급하면 서로간 이익이 될 것이다.
- ☐ 2019년 농축산 소득자료집에 의하면 사과, 배, 포도, 복숭아 4개 과종의 무기질비료 62,000원/10a, 농약대 260,000원/10a가 되며 북한 과수원의 부산물비료(가축분퇴비) 시용량을 연간 1,000kg/10a로, 고토석회 200kg/10a 볼 때 북강원도의 과수재배 면적을 13,200ha로 보아 추정하면 표 103과 같다. 매년 북강원도에 공급 가능한 금액은 83,688,000,000원이 된다.

표 103. 매년 남측에서 북강원도 과수원으로 공급되는 자재 금액 (단위:천원)

소요금액	농약	화학비료	부산물비료 ²⁾	고토석회 ²⁾	계
천원/ ha	2,600	620	2,500	620	-
북강원 전체 ¹⁾	34,320,000	8,184,000	33,000,000	8,184,000	83,688,000

**1) 북강원 전체 과수면적: 13,200ha

2) 부산물비료: 5,000원/20kg, 고토석회: 6,200/20kg



『스마트 융합 과수원』 구성도

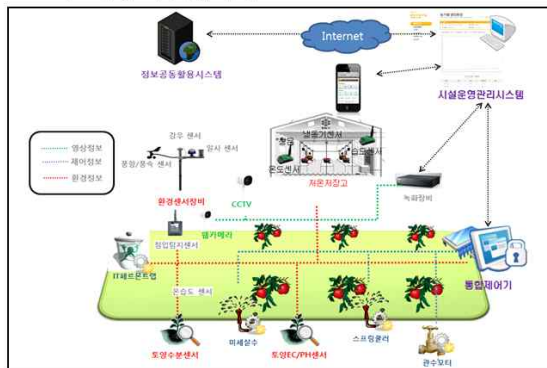


그림 57. 국내 과수원에서 드론을 이용한 인공수분과 병해충 방제가 이루어지고, 과수원 토양조건에 맞추어 비배관리와 물관리가 이루어지는 스마트과원으로 발전되어 가고 있는 모습.



그림 58. 북한 최대 규모의 고산과수농장은 지난 1947년 조성된 후 1천740여 정보였던 과수밭 면적을 현재 2천850정보로 확장하고, 그 규모에 맞추어 저장고, 가공공장, 비료생산기지, 문화주택과 공공건물들을 개진, 신축하는 현대화 건설사업이 벌어지고 있음. 북한은 고산과수농장을 일컬어 '철령아래 사과바다'라고 부르고 '김정은 시대에 태어난 첫 선경', 즉 '선군 13경'이라며 의의를 부여하고 있음. [사진-노동신문]

마. 특용작물(산채류, 인삼 등) 생산기술 협력

(1) 생산현황 및 협력사업 필요성

가) 생산현황

- 산나물은 오래 전부터 흉년에는 구황식물로 이용되어 왔으며, 채소재배기술이 발달하기 전까지는 신선한 봄나물과 겨울철 묵나물로 이용되어 비타민과 무기물 보충역할을 하였다. 주로 산에서 자연산을 채취하는 행위로 인하여 산림이 황폐화되는 원인이 되기도 하였다.
- 산나물은 재배 경영측면에서 보면 지역성과 계절성, 환경적응성이 강한 식물이다. 특산화 및 주산단지 조성에 의한 경영합리화가 용이한 식물이다. 이러한 이유로 인하여 산나물은 재배면적이 꾸준히 증가하고 있으며 재배 식물의 종류도 확대되는 추세이다.
- 북한은 산나물 대부분이 자연산 채취에 의존하고 있기 때문에 군부대의 부식용 산나물 채취에 학생들까지 동원한다고 한다. 함경북도의 소식통에 의하면 고서리, 고비, 곰취 등을 지정된 양만큼 과제로 부여하고 수행하지

못한 주민들과 학생들은 산나물을 시장가로 환산하여 현금으로 바쳐야 했다고 전해진다(RFA, 2016.6.27.).

- 함경도와 양강도 지방에서는 예로부터 참나물로 물김치를 담가먹고 북한의 주요 관광지 식사메뉴로 산나물밥과 참나물 김치를 빼놓지 않는다고 하며 2015년에 개장한 원산의 마식령스키장에서도 산나물밥과 함께 참나물김치가 지역특산물로 제공되고 있다.
- 최근에는 평양으로 들어오는 산나물은 백두산 산나물, 묘향산 산나물, 금강산 산나물 등 지역명을 부여한 브랜드화 되어가는 추세라고 하며 장마당에서 거래되는 산나물 판매가 주민들의 짭짤한 소득원으로 자리매김하고 있다고 한다.
- 북한 대외용 매체인 '메아리'는 2019년 9월, 평양시 선교구역에 있는 이 공장에서는 '평양' 상표를 단 쌀고추장과 메주된장을 기본으로 생산하면서 최근 맛이 독특하고 건강에 좋은 여러 가지 산나물을 가지고 전통적인 방법으로 가공한 산나물고추장, 산나물된장도 많이 개발해 생산을 진행하고 있다고 소개했다.
- 북한의 산나물 재배면적 등에 대한 자료는 없으나 다양한 품목이 간이 가공을 거쳐 국내외로 수출하고 있을 정도로 주요한 품목이다. 국내에서 재배되는 산채류는 38종으로 파악됐다. 2007년 현재 산채류 재배농가는 3만 2792가구. 재배면적은 9177.1ha이다. 노지 재배면적이 8263.6ha로 가장 많고 비가림 442.8ha, 시설 470.7ha 등이다. 재배면적이 가장 큰 산채류는 더덕으로 2947ha이며 △도라지 1294.7ha △취나물 1185.5ha △고사리 1152.8ha △두릅 683.5ha △달래 382.2ha △땅두릅 301.6ha △고들빼기 214.4ha △음나무 160.4ha △쑥 157.5ha △곤드레 96.9ha 등으로 나타났다. 참나물과 가죽나물, 씀바귀, 냉이, 삼엽채, 돌나물, 산마늘, 머위, 원추리, 가시오가피, 산초, 잔대, 모시대, 참비름, 방풍, 마, 영아자 등의 재배 면적은 1ha~62ha 등으로 더덕 등에 비해 현저하게 낮았다.
- 남강원도 도내에서 재배되는 산채류는 25종으로 전체 재배면적은 2563.1ha에 달한다. 노지면적이 2434ha, 비가림 107.6ha, 시설 재배면적이 21.5ha이다. 산채류 재배농가는 5296가구로 파악됐으며 더덕 재배면적이 가장 넓게

분포돼 있다. 주요 산채류 재배면적은 △더덕 1107ha △도라지 541.4ha △취나물 239.9ha △두릅 174.8ha △음나무 147.1ha △곤드레 96.5ha △고사리 88.6ha 등이다. 산마늘과 비름나물 누룩치 등은 재배면적이 적고 판로도 안정적이지 못한 실정이다. 도내 최대 재배지는 정선으로 658ha의 면적에 더덕 도라지 취나물 곤드레 고사리 등을 재배하고 있으며 591ha의 면적을 자랑하는 횡성은 더덕 도라지 두릅 취나물 고들빼기 등의 산채류가 재배되고 있다. 276ha의 재배면적을 갖고 있는 양구지역에서는 더덕과 도라지 취나물 고사리 두릅 등이 집단 재배되고 있다. 삼척(193ha)에서는 도라지 더덕 음나무 가시오가피 순으로 재배되고 있으며 평창(175.8ha)에서는 더덕 음나무 취나물 곤드레 산마늘 등이 재배되고 있다. 2015년 통계에 의하면 전국재배면적(13,335ha)의 약 30%인 4,063ha가 강원도에서 재배되고 있다.

표 104. 국내에서 재배되는 산나물의 재배면적 규모별 농가 및 면적(2015)

	전국		강원도	
	가구수	면적(ha)	가구수	면적(ha)
계	34,802	13,355	6,557	4,063
노지	33,433	12,873	6,244	3,958
취나물	4,690	795	746	195
도라지	10,605	2,224	1,573	473
더덕	5,657	3,344	1,896	1,922
두릅	6,536	1,496	1,815	507
고사리	12,290	3,615	812	166
기타	3,872	1,400	1,523	695
시설	2,157	482	680	105

- 산나물은 강원도 임산물의 생산 품목 중 가장 중요한 품목으로서 2014년 생산량은 12,602천kg으로 전국의 임산물 생산량의 31.24%를 생산하고 있으며, 생산액은 1,462억원으로 39.55%를 차지하고 있다.

표 105. 강원도의 임산물 생산량 비교(2014년)

구분	단위	전국(a)		강원(b)		비율(b/a)	
		수량	금액(억원)	수량	금액(억원)	생산량(%)	생산액(%)
합계			50,950		5,483		
용재	(천m2)	5,190	4,842	650	826	12.52	17.06
수실	(천kg)	300,493	8,599	5,728	343	1.91	3.99
약용식물	(천kg)	28,503	5,104	2,064	443	7.24	8.68
산나물	(천kg)	40,338	3,697	12,602	1,462	31.24	39.55
수액	(천L)	6,890	148	76	2	1.10	1.35
농용자재	(천t)	1,439	1,318	11	13	0.76	0.98
연료	(천t)	13	66,	4	44	30.77	66.67
버섯	(천kg)	19,987	2,042	838	102	4.19	5.00
조경재	(천본)	50,320	5,920	342	58	0.68	0.98

자료 : 강원발전연구원, 2014

- 북한에서 산나물은 대부분 자연에서 채취는 것이 대부분이며, 재배는 극히 일부로 판단된다. 특용작물 집단 재배는 장뇌삼, 버섯이 주종이며 기타 산나물은 자연산을 채취 이용하고 있다. 가공식품으로 산나물 소재 고추장, 된장 쌈장 등을 개발 생산(대동강식품공장)이 되고 있다.
- 한반도에서 인삼을 재배한 것은 삼국시대부터인데, 고려가 후삼국을 통일하면서 한반도에서 생산되는 인삼은 고려 인삼을 통칭하게 되었다. 개성지역이 고려 인삼의 대표적인 재배지로서 고려 중기 이후 고려 인삼의 명맥을 이어가면서 개성 고려 인삼이 유명하게 되었다. 특히 고려 시대 개성이 국제적인 무역항으로 발달하면서 인삼이 해외로 퍼져 나가기 시작했다. 이후 조선 시대에는 개성상인에 의해 가공되고, 재배되면서 중국과 일본으로 수출되었다. 북한에서는 개성 인삼을 홍삼, 백삼, 인삼주를 비롯하여 다양한 제품으로 만들어 외화벌이에 나서고 있다. 개성 인삼을 원료로 한 상품으로는 인삼 살결물(스킨), 인삼 향분(파운데이션), 인삼 크림 등의 인삼 화장품, 금패고려인삼술, 인삼 약품 등이 있다.
- 최근 북한에서는 조선인삼협회가 창설되고 인삼법을 제정하는 등 국가적 산업으로 새로운 조치들이 취해지고 있다. “인삼법 제정은 국가적으로 인삼의 수매와 가공, 수출을 통일적으로 장악하여 인삼산업을 추켜세우기 위한 것 “이라고 하였다.

- 인삼은 그동안 라디움(라듐) 성분을 비롯한 여러 가지 미량원소들이 풍부한 개성땅에서 재배하는 고려인삼은 특히 약효가 높다고 하였다. 근래들어 다른 지방의 산간지대에서도 재배가 늘어나고 있다. 현재 생산되는 인삼가공품은 40여종이며 향후 인삼성분을 나노화하는 첨단기술을 도입하여 영양흡수율을 높인 가공품을 생산하고 새로운 제품을 적극 개발할 계획이라고 하였다.
- UN의 대북경제제재조치가 장기화되고 있는 현실에서 북한은 경제적 어려움을 극복하는 자구책으로 인삼재배의 독려와 수출을 목적으로 하는 조치라고 분석된다. 약재는 유엔의 북한 제재 목록에 포함되어 있지 않기 때문에 인삼 산업은 이미 북한 국가경제와 외화벌이에 크게 기여하고 있기 때문이다.
- 국내에서는 최근 들어 웰빙붐 (Wel-being boom)을 타고 천연식품, 웰빙 먹거리로 각광받고 있으며 그 중요성이 높아져 재배화를 통한 집단생산이 되고 있는 추세이다.
- 대량생산위주의 일반채소는 품종개량과 인위적인 비료사용으로 인하여 맛과 향이 떨어지는 반면에 산나물은 상대적으로 맛과 향이 독특하고 기능성 약리작용까지 있어서 소비자의 선호도가 지속적으로 증가하고 있다. 또한 산나물 소비가 늘면서 재배농사에서는 산나물 종류별로 작목반을 만들어 품질규격화와 대량생산을 하고 있다.

나) 남북강원 협력사업의 필요성

① 북한 주민의 식생활 개선 및 영양불균형 해소에 기여

- 북한의 식량부족의 장기화, 만성화에 의한 북한 전체 주민의 70%가 영양 부족 현실.
- 특히 임산부, 영.유아의 영양부족은 현재 뿐만이 아닌 향후 통일 한국에도 부담

- 특히 채소, 과일 등 비타민, 무기영양 공급의 절대 부족한 현실 (영양실태 현황자료, 경감 및 해소방안 도출)

② 북한 주민의 경제수준 향상에 기여

- 부업으로서의 임간재배 보급으로 주민의 삶의 질 개선
- 숙근성 및 관목류 산나물의 임간재배 보급 및 확대는 황폐화된 북한 산지의 생태적 복원방법으로 활용 가능성 있음 (북한산림황폐화의 현실과 복구노력 분석, 임간재배법 제시)

③ 지속 가능성과 확장성이 있는 분야

- 비 정치적이며 경제적 부담이 적은 협력방안
- 실질적 효과가 가시화되는 협력방안
- 재배기술 지원협력을 통한 가공, 산업화로 확장성 있음
- 남북 상호 공동이익 창출이 가능한 협력사업
- 산업화 전략, 시장창출 및 개척 방안 모색 제시

④ 인삼의 경우 고려인삼의 가격경쟁력 강화 및 시장 확장 분야

- 북한은 인삼의 품질이 우수하지만 가공기술이 미발달되어있다. 경공업 분야 특화 대학인 고려성균관대학은 고려인삼학부를 두고 인삼 재배와 가공기술 등을 가르치고 있다.
- 화기삼이나 중국삼의 저가공세에 맞서기 위해선 R&D를 통한 고려인삼의 ‘세계 명품화 전략’이 필요하다.
- 남북이 교류협력을 통하여 인삼재배기술을 교환 교류하여 양질의 인삼 생산을 이룩하며 수출전선에 공동 합작하여 가격경쟁력을 강화하고 수출 시장을 확장하는 효과가 기대되는 분야이다.

(2) 사업 대상지역

- 강원도와의 지정학적 특성과 사업분야의 특성 등을 고려할 때 인삼재배지역

으로는 원산시, 고성군 및 DMZ 주변 철원군, 평강군, 김화군, 이천군의 해발 300m 이하지역이 대상지역으로 유리할 것으로 판단된다. 반면에 산채류는 해발 300m 이상의 강원도 전역에서 채취 혹은 재배하여 생채로 출하하던가 가공하여 수출 방안을 찾는 것이 지역 소득향상에 적합할 것이다.

- 개성시는 우리나라 고려인삼의 역사적 본향이며 세계적 브랜드가치가 인정되는 지역이다. 원산시는 강원도와 농민기술강습소 보수사업과 기자재 지원사업, 산림병해충 방제지원 등의 인연이 깊은 곳이다. 또한 원산시의 시루봉 협동농장은 근년에 채소생산으로 소득창출에 성공한 농장으로 새로운 작목재배에도 의욕이 강한 협동농장으로 판단되기 때문이다.



그림 59. 인삼재배 가능한 지역으로 원산시 주변, 고성군 및 DMZ 주변 철원군, 평강군, 김화군, 이천군의 해발 300m 이하지역, 그리고 산채류는 해발 300m 이상의 북강원도 전체의 산간지대

- 고성군은 강원도가 중점적으로 추진하였던 연어부화, 치어방류 및 사료공장 협력사업이 있었던 지역이다. 또한 금강산관광이 활성화되던 시절 남한의 현대아산과 북한의 금강산관광총회사와 체결하여 남새온실농장이 운영되었던 실례가 있기 때문이다. 1999년 체결되고 2001년부터 채소생산이 시작되었으나 2008년 금강산관광 중단과 함께 중단되었다.
- 그러나 전체적인 측면에서 사업대상지역이 선정되어야 하겠다.

① 산채류 재배기술 협력(산나물 집단재배 체계구축)

- 일반 재배 채소보다 맛과 영양, 품질면에서 우수한 산나물은 값이 비싸고, 제철이 아니면 접하기 쉽지 않다. 국내에서는 산불예방과 자연보호 차원에서 봄철 입산금지 조치를 강력히 시행하기 때문에 자연산 산나물의 채취는 극히 제한적이 되었으며 수요를 충족시킬 수 없다. 수요충족과 소비촉진을 위해서는 반드시 집단 재배, 단지화 되어야 한다.
- 적정 재배단지 입지를 선정하고 규격품, 양질생산을 위한 기술을 확립시켜야 한다.
- 자체조달이 가능한 작목은 현지 조달할 수 있지만 우량묘를 안정적으로 보급할 수 있는 지원체계를 수립할 수 있는 양묘기술이 전수되어야 한다.
- 임간재배와 경사지 집단재배로 대별하고 작목별 표준재배법을 매뉴얼화 하여 보급하여야 한다.
- 작목선정의 기준으로서 다음 요인들이 고려되어야 한다.
 - * 재배적지가 될 수 있으며 단지화가 가능한가?
 - * 과잉생산의 염려는 없는가?
 - * 가공과 부가가치 창출이 용이한가?
 - * 북한의 먹거리 개선에 효과적인가?
 - * 즉, 적정 작목의 조건으로서 산림회복에 효과적이거나 주민건강 개선과 먹거리 보조효과가 커야 하며 가공을 통한 부가가치 창출이 용이한 작목이어야 한다.
 - * 동시에 남한의 산나물 재배농가와 경합하지 않는 작목이어야 한다.
- 강원도농업기술원(산채시험장, 2007)에서 수행한 “고랭지 경사전 산채류를 이용한 Stubble mulch 농법에 관한 연구”에서 생장속도, 토양피복도 등을 조사한 결과 한대리곰취, 참취, 두릅, 눈개승마가 적합하다고 하였으며 주요 산채.산약초의 유묘생산기술 및 임간재배 환경개선 방법(국립산림과학원, 2017)에는 갯기름나물, 곰취, 눈개승마, 병품쌈, 산부추, 삼주, 참나물에 관한 양묘생산연구 내용이 요약되어 있다.

표 107. 남북강원도 특용작물 분야 협력사업 주요 대상 작목

	작목	비고
삼림회복에 효과적인 작목	눈개승마	- 뿌리 결집력이 뛰어나 북한의 산림 경사지, 비탈밭, 두둑 등에 식재시 토사 유출 방지효과를 기대할 수 있음 - 다년생 식물로써 1회 식재로 다년간 수확 가능
	두릅, 음나무	- 척박지에도 생육이 가능 - 다년생으로 1회 식재후 다년간 수확 가능
임간재배에 효과적인 작목	고려엉겅퀴(곤드레), 곰취, 땅두릅	- 먹거리 대응에 효과적
	산마늘	- 기능성 보조식품 소재 작목

자료 : 강원도농업기술원 산채시험장, 2007, 국립산림과학원, 2017.

② 산채류 생산가공 및 교류협력

- 집단적 대량생산으로 생산되는 산나물은 가공과정을 거쳐야 상품성이 확보될 수 있으므로 가공시설과 관련된 기술이 체계화 되어야 한다.
- 가공시설이 구축되어야 한다. 가공시설은 다용도로 활용되도록 설치되고 가동율이 높게 유지되도록 설치 운영되어야 한다.
- 수확 후 처리, 가공기술지도가 병행되어야 한다.

<사업의 개요>

주요내용	산채류 생산 가공 및 교류협력
목표	산채류 집단생산시범 3ha 조성, 가공공장 300평 신설 운영
대상	북강원도 금강군, 고성군, 통천군 중 1개 시군
사업 동반자	북강원도 해당시군 협동농장
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구 분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		2,150	600	1,550
■ 산채류 재배기술 협력	(소 계)	1,200	600	600
	■ 산채 종자 육묘비	150	150	
	■ 산채류 선발시험(20a)	150	150	
	■ 집단재배 생산시험 (3ha)	900	300	600
■ 산채류 생산가공 및 교류협력	(소 계)	950		950
	■ 산채류 가공공장 신축 (300평)	600		600
	■ 가공설비 설치	300		300
	■ 가공공장 운영	150		150

나) 인삼 육묘, 재배기술 및 가공기술 교류협력

① 인삼육묘 및 재배기술

- 공정육묘 생산기술 지도(국립원예특작과학원 연구결과 우량묘 생산율이 기존육묘(46%)대비 공정육묘(70%)에서 월등히 향상됨.
- 공정육묘용 상토 지원
- 지리적 표시제 상충분제 해소

② 인삼가공 기술

- 인삼가공은 농축액은 액상차, 분말은 기타가공품으로 분류된다. 농축액, 분말 등 인삼제품은 대부분 건강기능식품으로 제조되며, 최근 농축액, 분말, 드링크, 홍삼세트는 증가 추세인 반면에 홍삼차, 분말, 캡슐의 생산량은 감소 추세이다.

- 인삼제품의 유효성분 강화를 위한 신 가공기술 교류 ; 현재 인삼의 유효성분 향상 증대를 위한 가공기술은 주요 성분의 생물학적 전환(발효 방법), 화학적 전환(acid 처리방법), 물리적 전환(steaming 이외에 puffing시키는 가공법) 등 다양한 연구 결과가 진행되고 있다. 이 분야의 교류협력도 필요하다.

<사업의 개요>

주요내용	인삼육묘 재배기술 및 가공기술 교류협력
목표	인삼공정육묘시설 1,000평, 인삼 재배시범 3ha, 가공공장 신설 운영 300평
대상	북강원도 금강군, 고성군, 통천군 중 1개 시군
사업동반자	북강원도 해당시군 협동농장
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,750	1,600	2,150
■ 인삼육묘 및 재배기술	(소계)	2,800	1,600	1,200
	■ 인삼 공정육묘 시설 (1,000평)	1,000	1,000	
	■ 공정육묘 생산	900	300	600
	■ 인삼 재배 시범재배 (3ha)	900	300	600
■ 인삼가공기술	(소계)	950		950
	■ 인삼 가공공장 신축 (300평)	600		600
	■ 가공설비 설치	300		300
	■ 가공공장 운영	150		150

다) Win-win 전략

- 남북간 협력사업은 경제성만으로는 분석이 불가능한 특수한 영역에 해당된다. 특히 농업분야의 협력사업은 비정치적이며 인도적 성격이 강하고 남에서 북으로 일방적인 협력이 주를 이루어져왔다.
- 정권이 바뀔 때 마다 부침이 반복되었으며, 2007년 박왕자씨 금강산 피살 사건 이후 경색되기 시작하여 개성공단 폐쇄조치를 거치며 2020년 북한의 남북공동연락사무소 폭파를 정점으로 대화창구 조차 닫힌 상태이다.
- 남북간 협력사업이 실질적이며 지속적인 협력사업으로 진화되기 위해서는 상호 윈윈하는 협력이 되어야 한다.
 - 물물교환의 보완, 대체적 협력
 - * 북한에서 집단 재배되고 1차 가공단계를 거친 산나물을 남한에서 최종으로 고부가 가치 식품보조제, 건강보조식으로 개발하는 방안 모색이 필요하다.
 - * 북한에서 생산된 산나물의 구입 대금은 현금이 아닌 쌀과 비료로 현물 지불하는 방안도 고려해 볼 필요가 있다.
 - 남한 농가에 피해가 발생하지 않는 협력사업
 - 강원도만의 차별화 경쟁력이 있는 협력사업

바. 산림 복원 협력

(1) 남북강원지역 산림현황 및 협력사업 필요성

- 북한의 산림은 극도로 황폐화되어 있다. 우리나라 산림이 70년대 이전에 황폐화되었을 때와 상황이 크게 다르지 않는 상황이다. 북한의 산림면적은 824.2만ha로 국토 면적 1,231만ha의 73%에 해당하며 그 중 17.9%인 147.5만ha가 황폐화 된 것으로 나타났다. 이중 북강원도의 산림면적은 78.3만ha이며 황폐화 면적은 16.6만ha로 21.2%인데 이것은 북한 전체의 황폐화 정도보다 3.3%가 높게 나타나 북강원도 산림의 황폐화가 더 심각한 것으로 나타났다.

- 이와 같은 북한 산림의 황폐화된 이유는 식량난과 연료난이 주된 이유이다. 북한의 식량난은 고질적인 문제로 식량난을 해결하기 위해 산림을 화전개발 하거나 폐기발 조성으로 황폐화시키고 때로는 북한 정권의 알곡생산을 위한 다락밭 만들기로 황폐화되기도 하며 무분별한 외화벌이 별채로 산림이 없어 지기도 했다. 황폐화된 산림은 다시 홍수의 원인이 되고 농작물 작황에 큰 피해를 주어 식량난의 악순환이 반복되고 있다. 또한 농촌지역의 취사나 난방에 대한 중앙정부의 연탄 등 지원대책이 줄어들어 주민들의 연료난은 날로 심각해지고 그 결과 부족한 연료를 산림에 의존하게 되어 주민거주지에서 가까운 산림이 황폐화되는 것은 너무도 자명한 사실이다. 이렇듯 산림이 황폐화하는 것은 식량난과 연료난이 해결되지 않는 상황에서 날로 가속화되고 있는 실정이다.
- 북강원도의 임목지면적은 61.7천ha로 산림률이 56%인데 산림황폐화률은 1999년 15.1%에서 2008년 29.9%, 2018년 30.8%로 지속적으로 늘어나 황폐화률이 크게 증가되고 있는 실정이다. 그 이유는 취사용 연료와 난방용 연료로 사용하는 비율이 62.2%, 61.5%로 북한전체 비율보다 훨씬 높은 문제점을 안고 있는 것이다.
- 1999년 민간단체인 ‘평화의 숲’이 창립되면서 시작된 민간단체의 산림분야 대북 지원활동은 주로 묘목지원이나 공동 식수행사 등 일회성, 이벤트성 사업이 주로 진행되어, 체계적이고 계획적인 대응이 필요하다는 평가를 받았다. 그래서 2007년에 북한 산림복구 지원단체의 연합체인 ‘겨레의 숲’을 창설하고, 이전보다는 종합적이고 체계적인 대북 산림지원을 시도하였다. 하지만 2010년에 3월 26일에 대청해전 패배에 대한 보복 차원에서 감행한 북한의 천안함 폭침에 대응하여 이명박 정부가 5·24 대북 제재조치를 시행함으로써 대북 산림복구 지원은 물론 모든 남북 교류·협력이 전면 중단되었다. 남북 교류협력이 중단되기 전까지 10여 년간의 대북 산림복구 지원사업을 살펴보면, 5년간 조성된 금강산 양묘장을 비롯하여 개성, 황해북도, 함경북도 등에 8개 양묘장 시설 현대화 사업이 진행되어 묘목 생산의 기반을 강화하는 성과를 가져왔다. 아울러 남북이 함께 양묘장 현대화 사업을 추진하면서 그 동안 북한이 자신들의 양묘방식을 고수하려 했던 행태가 바뀌어 남한의 양묘 기술을 수용하는 변화를 가져왔다.
- 2009년에 북한 당국이 시범조립지를 제공한 것은 지난 10년간 남한 민간부

문의 꾸준한 대북 산림복구 지원으로 북한당국과 민간 대북 지원단체 간에 작은 신뢰가 구축되어 가능했던 것으로 판단된다. 그래서 향후 남북 산림협력이 재개될 경우에는 남한 입장 위주가 아니라 북한 실정과 내부 상황에 대한 고려와 남북 간 상호 이해를 바탕으로 대북 산림복구 추진전략이 수립되고 실행되었으면 한다.

□ 한편, 강원도의 대북 교류협력사업의 첫발은 산림분야에서 이루어졌다. 1990년대 말, 당시 북한의 북강원도 산림에 큰 피해를 주고 있는 ‘솔잎혹파리’와 ‘잣나무넓적잎벌’이 남하할 우려가 있자 이를 미연에 차단하기 위해 2000년 12월 강원도지사 일행이 북한을 방문하여 남북강원도간 ‘솔잎혹파리’와 ‘잣나무넓적잎벌’에 대한 공동방제사업에 대한 합의를 체결하고 2001년부터 본격적인 공동방제작업을 추진하였다. 이때 강원도에서는 약제와 기자재 및 방제기술을 제공하고 북강원도는 실제 방제업무를 담당하였다. ‘솔잎혹파리’ 방제사업은 2001년에 시작하여 2008년까지 8년에 걸쳐 금강산 지역에 추진되었는데 누적 방제면적이 11,000ha에 이르렀고 ‘잣나무넓적잎벌’ 방제는 북강원도 전역 6,100ha에 실시되었다. 이 때 투입된 사업비는 8년간 총 2,154백만원이 투입되어 금강산 및 설악산 일대 산림환경보전에 크게 기여했고 8년간 장기간 동안 사업이 추진되면서 남북강원도간 신뢰 형성에 크게 도움이 되었고 그로 인하여 다른 분야의 교류협력 사업까지 확대시켰으며 남북협력사업의 모범사례로 인정받았다.

□ 이렇듯 강원도의 산림복구지원 사업은 성공적으로 평가를 받았지만 다른 지자체들은 실무자들의 북한 산림 및 임업에 대한 전문성이 부족하고 사업지역 선정과 사업아이템 발굴이 미흡하여 사업을 더 이상 확대하지 못한 한계점을 노출하였다.

□ 김정은은 2015년 이후 매년 신년사에서 산림복구전투를 강조하여 1단계 산림복구전투를 마무리하고 2018년부터 2단계 산림복구전투 태세에 돌입했는데 2단계로 진입한 것은 1단계에서 어느 정도 성과를 거두었기 때문인 것으로 판단되며 1단계의 성과는 산림조성 면적의 확대, 나무모 생산에서의 선진적인 재배기술 도입, 심은 나무 사름률의 제고, 국가 망을 통한 과학기술보급체계 확립, 각 도·시·군의 기관·기업소·단체의 산림담당팀 규정 및 m²당 책임제 적용 등을 들 수 있다.

- 북한 산림복구전투 1단계 사업(2015년~2017년) 기간 중 유럽연합(EU)의 지원을 받은 한스자이델재단(Hanns-Seidel-Stiftung)이 참여하여 북한 산림복구지원을 위한 재조림사업과 함께 북한을 국가간 협력체제에 편입시키고 북한과 국제기구간의 교류강화를 목표로 진행하였는데 이때 평안남도 대동군 상서리 지역주민의 생활환경개선을 위한 100ha 조림지 조성, 양묘장 현대화 사업이 진행되었다. 성과가 좋은 것으로 나타나 ‘조선중앙통신’ 등 북한 언론에 산림복구전투의 성과로 보도되기도 하는 등 북한 정권으로부터 긍정적인 반응을 끌어내었다.
- 2단계를 시작한 2018년도에는 산림복구전투에 군대가 동원된 것은 특기할 만한 사항이며, 연간 2000여 만 그루의 나무모를 대량 생산할 수 있는 토지 절약형·노동력절약형 양묘장 건설 사업 일환으로 강원도양묘장이 그 본보기·표준대상으로 설치되었다.
- 2019년에는 산림조성, 나무모 생산, 종자 확보, 심은 나무 가꾸기, 사방야계 공사, 산불막이선 공사 등에 집중하였는데, 중앙산림복구전투지휘부 관계자에 따르면, 2019년에 수십 여만 정보에 수억 그루를 식수한다는 산림조성계획을 세워 2019년 봄철과 가을철에 전국 각지에서 소나무, 잣나무, 창성이깔나무, 세잎소나무를 비롯한 수종이 좋은 나무심기작업이 대대적으로 진행되었다고 한다. (출처: <https://www.pressian.com/pages/articles/2021060323494045655>)
- 현재, UN 대북제재가 시행되고 있는 가운데 산림협력 지원사업은 이행하기 어려운 상황이지만 인도적 지원사업으로 중재자 역할이 가능한 국제사회 단체와 민간기구 중심의 실질적인 협력사업과 중앙정부 및 지방정부 차원의 산림협력을 위한 정책적 지원을 이원화하여 추진할 수 있을 것이다. 현재까지 지속적인 교류를 하고 있는 국제사회 단체와 함께 실질적인 협력사업을 검토할 경우 북측의 긍정적인 반응을 기대할 수 있을 것이며 산림협력사업은 정치적인 개입은 최소화하고 지속가능한 동북아 산림생태환경 개선을 통해 탄소중립을 추구한다는 측면에서 정치적 이용을 배제할 수 있을 것이다.
- 남북교류협력사업으로 산림사업은 조림용 묘목 지원사업, 산림병해충 방제사업, 탄소배출권 획득 조림사업, 양묘장 조성, 산림농업 사업, 산림경영 능력배양 및 관련 교육사업, 사방사업 및 산사태 방지사업, 산림관련 기자재 제공사업, 대체에너지(연탄 등) 지원사업, 연료림(땔감림) 조성사업 순이다. 또, 황폐

화된 산림복구 대책은 앞서도 언급했지만 단순히 나무를 심는 조림사업 만으로 성공시킬 수 없고 구조적으로 식량난과 연료난을 산림에 의존하지 않는 사회·경제적 기반을 바탕으로 복합적으로 해결해야만 산림복구를 성공시킬 수 있을 것이다.

(2) 사업 대상지역

- 산림녹화 대상지역은 앞서 언급한 바와 같이 산림녹화 단일사업 추진으로는 성공하기 힘든 특성을 갖고 있다. 따라서 산림녹화 사업은 농업기술 지원협력사업이나 농업기술 교류협력사업과 병행하여 산림녹화지역 주민이 경제적으로 식량난과 연료난을 극복하여야만 산림녹화 사업에 대한 공감대를 형성하여 사회경제적 여유가 있어야만 산림녹화 사업을 성공시킬 수 있을 것이다.



그림 61. 북강원도 산림녹화사업을 통해 고성군 일대의 산림회복 관광특구단지를 조성

- 그러므로 산림녹화 대상지역 선정은 북측 관계자와 긴밀하게 협의하여 다른 북강원도 농업협력사업과 공조하여 대상지를 협의 선정하여 사업 간의 시너지 효과를 기대할 수 있을 것이다.

(3) 추진체계

- 산림을 훼손하기는 쉬어도 복구하는데 많은 시간과 노력이 소요된다. 따라서 산림복구 프로그램은 남북간의 돈독한 신뢰를 바탕으로 장시간에 걸쳐서 추진되어야 하며 정치적인 이유 등 어떤 이유로도 사업이 지연 또는 중단되어서는 결코 사업을 성공시킬 수 없다.
- 모든 사업이 그렇듯이 산림복구 프로그램은 지역주민의 적극적인 지지와 참여가 필요하다. 또한 산림복구 단일 프로그램으로는 식량과 연료난으로 고통받고 있는 지역 주민의 욕구를 충족시킬 수 없으며 산림복구 프로그램 추진도 힘들게 된다. 따라서 식량난과 연료난으로부터 벗어날 수 있는 다른 사업과 병행하여 추진하여야만 장기간 소요되는 산림복구 프로그램을 성공적으로 이끌 수 있을 것이다.

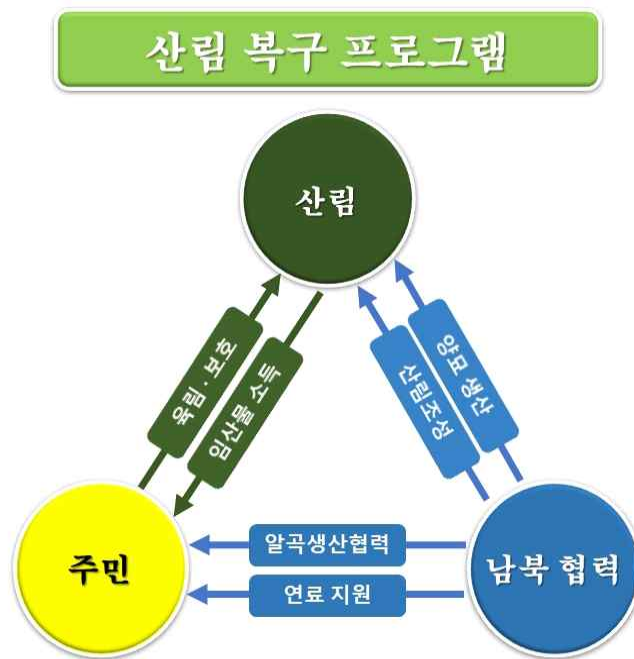


그림 62. 북한 산림복구 프로그램

- 그림 62에서 보는 바와 같이 산림복구 프로그램에 참여하는 주민들에게는 알곡생산 협력, 연료지원, 산림에서 나오는 임산물 소득 등의 인센티브가 부여되어야 하며 남북협력사업을 통해 양묘생산 사업과 산림조성 등의 사업이 병행되었을 때 비로소 그 시너지 효과를 기대할 수 있을 것이다.

- 산림복구 프로그램에 참여하는 기관별 역할은 다음 그림 63과 같이 정리할 수 있다.

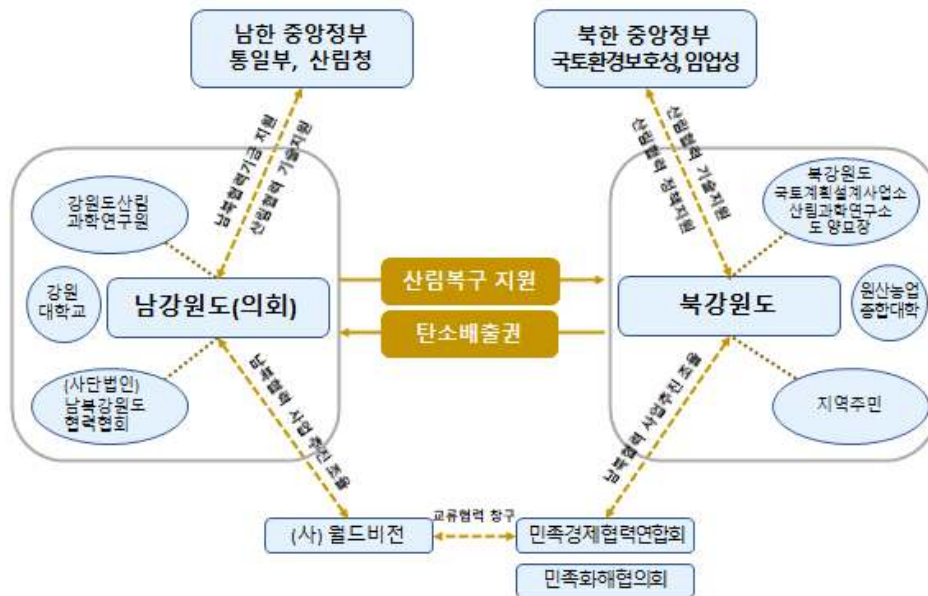


그림 63. 산림분야 협력사업 추진 체계

- 산림협력사업은 남측에서 산림복구 사업을 지원하고 산림복구에 따른 탄소 배출권을 되받는 것을 기조로 하는 사업이다. 사업의 주체는 남강원도와 북강원도 자치단체로 하고, 남강원도는 내부적으로 강원도산림과학연구원과 사단법인 남북강원도협력협회와 산림분야 협력사업 추진단을 만들어 중앙정부 및 통일부, 산림청과 긴밀히 협의하여 남북협력기금지원을 받고 또, 산림협력에 따른 기술적 지원을 받으며 대북사업 창구가 되는 (사)월드비전을 통해 북측 민족경제협력연합회와 협의하여 북강원도와 산림협력사업을 협의한다. 북측은 북강원도를 주축으로 북강원도 국토환경관리국, 지역주민, 원산농업종합대학교와 산림사업 추진단을 구성하여 북한 중앙정부의 정책지원과 국토환경보호성, 임업성의 산림협력 기술지원을 받아 사업을 추진한다.
- 이러한 산림협력사업은 일방적인 지원이 아닌 호혜평등 원칙에도 부응할 것이며 남북 협력사업의 명분이 확실하여 상호간 신뢰회복은 물론 다른 사업으로 파급할 수 있는 여건을 조성한다는 측면에서 매우 바람직한 사업모델이 될 것이다.

표 108. 산림복구 프로그램 단계별 추진방법

구 분	1단계 (1~2년간)	2단계 (3~5년간)	3단계 (5~10년간)
단계 구분	협의체 구성 및 합의	안정화 단계	사업 확산
참여 주체	- 강원도내 협의체 구성 - 민간단체간 협의체 - 중앙정부 지원체계 (통일부, 산림청)	- 강원도 협의체 운영 - 민간단체 협의체 운영 - 중앙정부와 긴밀한 협의 (통일부, 산림청)	- 강원도 협의체 운영 - 민간단체 협의체 운영 - 중앙정부와 긴밀한 협의 (통일부, 산림청)
세부 내용	(기반조성) - 우량종자 확보 - 우량묘목 생산 - 기존양묘장 개보수 - 조림사업 시범추진 - 경사지 안정화 - 긴급 산림병해충 우선 방역 체계 구성 (산림녹화/주민경제) - 연료난 해소 - 식량난 해소 - 주민소득향상 - 조림사업	(기반조성) - 묘목 및 종자지원 - 양묘장 신규조성 - 자체 양묘 조림사업 - 사방사업 지원 - 긴급 산림병해충 우선 방제 실시 (산림녹화/주민경제) - 마을별 연료림조성 - 유실수 조림단지조성 - 마을양묘시범포 운영 - 연료림 및 사방수조림	(기반조성) - 채종원 조성 운영 - 양묘장 운영 - 자체 양묘 조림사업 - 유형별 사방사업추진 - 산림병해충 방제 확대 (산림녹화/주민경제) - 연료림 확대조성 - 유실수 조림단지확대 - 임산물 저장가공시설 - 경제수 유실수 조림

표 109. 산림복구 프로그램 참여기관 역할

구 분	주 체	역 할
정부	강원도	- 사업시행 주체로서 산림복구 프로그램 계획수립 시행 - 지역사회 산림교류 협력 중심역할 및 지역여론 조성 - 중앙정부에 남북협력기금 요청 및 지자체 기금 조성
	통일부	- 산림복구 지원 기금조성 지원 - 산림복구 교류협력 지원
기술 자문단	산림청, 국립산림과학원	- 산림복구 프로그램 기술지원 - 산림복구 시범사업 발굴 및 기술지원
민간 교류단체	월드비전, 남북강 원도협력협회 등 단체	- 북측 교류창구와 꾸준한 소통으로 신뢰 형성 - 북측과 산림복구 프로그램 필요성 협의 - 북측 정권 및 지역주민들과 신뢰형성
기업	관련 기업체	산림복구 관련 기업 산림복구 프로그램 측면지원
뉴스매체	중앙 및 지방지	산림복구 프로그램 당위성 여론 환기

(4) 산림복원 단기 협력 모델

가) 북강원도에 적합한 산림 수종에 대한 유전자원 교류 및 선발

- 북강원도는 산림기후대로 볼 때, 온대북부와 중부의 교차지점으로 산림녹화용 수종을 선택할 때 비교적 폭 넓은 수종을 고를 수 있다. 또, 산림훼손의 원인이 식량난과 연료난인 것을 감안할 때 식량을 대신할 수 있는 유실수의 선택도 필수적이라고 생각할 수 있으며 세부적인 수종 선택은 주민들의 여론을 적극 수렴할 필요가 있다.

표 110. 북강원 지역 식재가능 수종목록

북강원도 산림기후대	용도별	수 종
온대북부와 중부의 교차지점	목재용 경재림	소나무, 창성이깔나무, 곰솔, 스트로브잣나무, 신갈나무, 상수리나무, 물푸레나무,
	유실수림	비타민포플러, 호두, 밤나무, 잣나무
	연료림	아까시나무, 자작오리
	사방림	아까시나무, 싸리나무

* 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실증모델 구상(국립산림과학원 2019, 연구보고, 박경석 김경민 송민경 조민석 김동엽 고상현 김요석 권진오)

- 산림 수종 유전자 교류 및 선발을 위해서는 북강원도 식재가능 수종 유전자원을 교환하여야 하고 종자교환에 따른 종묘비, 유전자원 특성검정에 필요한 양묘 및 실증 조림포를 조성하여 지역별 적합 수종을 선발하여 조림사업을 확대하여 조기에 산림복원을 꾀한다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 북강원도 적합한 산림수종에 대한 유전자원 교류 및 선발
목표	북강원도 산림 유전자원 교류 및 조림 수종 선발 (양묘장 1ha, 조림시험포 1ha)
대상	금강군, 고성군, 통천군 중 1개 시군
사업동반자	북강원도 임업관리국 및 국토환경관리국
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		1,300	1,300	
산림 유전자원 교류 및 양묘	(소계)	1,000	1,000	
	■ 산림종자 교류	100	100	
	■ 유전자원 양묘(1ha)	900	900	
북강원도 실증 조림 및 적합수종 선발	(소계)	300	300	
	■ 선발시험포 조림(1ha)	150	150	
	■ 시험포장 관리(1ha)	150	150	

나) 북강원도에 적합한 산림 수종 양묘 생산기술 협력

□ 산림의 복원의 가장 효과적인 방법은 산림 황폐화 지역에 조림사업을 실시하는 것이다. 조림사업을 위해서는 산림묘목을 확보해야 하는데 산림양묘장은 조림대상지 인근에 설치하여 양묘하는 것이 바람직하다.

□ 양묘사업의 실행단계는 첫째, 조림수종 종자확보를 해야 하고 둘째, 우량묘 생산할 수 있는 양묘기술을 확립하는 것이고 셋째, 대량생산 기반(양묘장, 온실) 구축해야하며 넷째, 양묘장 노동인력 확보 등이다. 남북강원도 협력사업으로 추진된다면 대량생산을 위한 양묘시설을 신설하고 양묘용 화학비료를 지원하고 우량묘 생산기술을 지원하여 우량묘 대량생산을 꾀

하여야 한다. 이때 필요한 농자재(상토, 용기, 관수시설, 화학비료 등) 지원이 필수적이다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 북강원도 적합한 산림수종 양묘 생산기술 협력
목표	북강원도 적합한 산림수종 최신 양묘기술 확립 (양묘장 시설 1,000평, 양묘장 운영)
대상	금강군, 고성군, 통천군 중 조림대상 시군에 1개소 설치
사업동반자	북강원도 입업관리국 및 국토환경관리국
사업기간	2022년 ~ 2024년(3년간)

<사업비 산출내역>

(단위 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		1,250	1,250	
양묘 생산기술협력	■ 종자 확보	100	100	
	■ 양묘 시설 설치 (1,000평)	1,000	1,000	
	■ 양묘 기술시범 (1,000평)	150	150	

(5) 산림복원 중장기 협력 모델

가) 양묘장 조성, 조림사업 및 병해충 방제사업 교류협력

□ 북한의 산림면적은 824.2만ha로 국토 면적 1,231만ha의 73%에 해당하며 그 중 17.9%인 147.5만ha가 황폐화 된 것으로 나타났고, 북강원도의 경우, 산림면적 78.3만ha중에서 21.2%인 16.6만ha가 황폐화되어 북한 전체 17.9%보다 3.3% 높은 21.2%로 나타나 북강원도 산림의 황폐화가 더 심각한 것으로 나타났다.

□ 산림의 복원의 가장 효과적인 방법은 나무를 직접 심는 것이다. 이 사업

교류협력 모델은 양묘장 사업, 황폐화 산지 조림사업, 산림 병해충 방제사업이 추진되는데 양묘장 사업에는 기존 양묘장 개보수와 양묘장 신규설치사업이 추진되어 산림종자와 양묘장 농자재 등을 제공할 것이며 조림사업에는 남측 양묘와 비료를 공급하고, 산림병해충 방제 사업에서는 산림병해충 예찰장비, 산림병해충 방제 약제 및 방제기 등을 제공할 것이다.

- 이 산림복원사업은 북측으로부터 탄소배출권을 받아 양측이 win-win하는 남북협력사업의 이상적 모델로 자리매김할 수 있을 것이다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 노지와 시설 양묘장 조성 및 운영 2. 조림 및 병해충 방제사업 프로그램 개발 교류협력
목표	조림대상 군단위 1개소 시범사업 추진 (양묘장 개보수 2, 양묘장 신설 1,000평, 조림 1ha)
대상	금강군, 고성군, 통천군 중 조림대상 시군에 1개소 설치
사업동반자	북강원도 입업관리국 및 국토환경관리국
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 : 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,530	1,780	1,750
양묘사업	(소계)	2,300	1,350	950
	■ 종자 확보	400	50	350
	■ 양묘 시설	1,900	1,300	600
	◦ 양묘장 개보수(2개소)	200	200	-
	◦ 양묘장 신설(1,000평)	1,000	1,000	-
	◦ 양묘장 운영(1,000평)	700	100	600
조림사업	(소계)	180	110	70
	■ 우량묘 확보	50	50	-
	■ 조림 및 관리(1ha)	130	60	70
병해충방제	(소계)	1,050	320	730
	■ 산림병해충 예찰	50	20	30
	■ 긴급 산림병해충 방제	1,000	300	700

Note : 양묘장 온실 : 3,300㎡, 온습도 관리 자동화, 자동관수, 인공토양 양묘시설

나) 산림복원 프로그램 개발협력

- ☐ 산림복원 사업은 탄소중립에 매우 중요한 수단으로 사업특성상 단기기간의 사업보다는 중장기에 걸쳐 긴 호흡으로 사업을 추진해야한다. 그러기 위해서는 산림복원 프로그램을 개발하여 프로그램에 의해 사업을 순차적으로 추진할 때 그 사업의 성과를 극대화할 수 있을 것이다.
- ☐ 산림복원 프로그램 개발을 위해서는 북강원도 산림현황과 산림황폐화 실태를 조사하여 산림복구 모델을 개발하고, 개발된 프로그램을 시범사업을 실시하여 피드백을 통하여 프로그램을 보완하여 산림복원 프로그램을 북강원도 전역에 전파하여 산림복원을 꾀한다.
- ☐ 북강원도 산림현황 및 황폐화 실태조사와 프로그램 개발 그리고 산림복원 프로그램 시범사업비가 지원되어야 한다.

<사업의 개요>

주요내용	1. 산림복원 프로그램 개발협력
목표	북강원도 전역 산림복원 프로그램 개발 (산림복구 프로그램 시범사업 100ha)
대상	북강원도 전역
사업동반자	북강원도 입업관리국 및 국토환경관리국
사업기간	2022년 ~ 2031년(10년간)

<사업비 산출내역>

(단위 : 백만원)

구분		계	단기 (1~3년간)	중장기 (4~10년간)
계		3,020	2,320	700
산림 황폐화 조사	■ 산림 현황 및 황폐화 실태조사	300	300	-
산림복구 모델개발	(소계) ■ 산림복구 모델개발	20	20	-
	■ 산림복구 프로그램개발	10	10	-
산림복구 프로그램시범	■ 산림복구 시범사업추진 (100ha)	2,700	2,000	700

V. 남북강원도 농업협력사업의 기대효과

1. 경제적 기대효과

- ☐ 장마당 경제의 활성화에 부응한 북강원도 지역주민 경제 활성화에 기여
- ☐ 금강산 관광특구의 관광 재개에 따른 남북 강원도 전체 경제 활성화에 기여
- ☐ 남측 수급 불안정한 작목의 대안으로 북강원도 농산물로 수급 안정화
- ☐ 북강원도 산림회복 사업 지원은 탄소배출권으로 회수하여 호혜평등에 기여
- ☐ 농산물 수급의 과불급에 따른 문제점을 남북간 농산물 교류로 과불급 해소
- ☐ 북강원도 스마트온실과 고랭지 채소재배로 연중 신선한 채소 공급과 김치 공장 가동과 교류협력

2. 사회적 기대효과

- ☐ 남북 적대적 대치 상황을 평화적 공존체제로 전환
- ☐ 남북 강원도 농업협력사업에 따른 북강원도 주민의 보건 및 복지 향상에 기여
- ☐ 남북 강원도간 상호 신뢰회복으로 금강산 관광특구의 관광 재개
- ☐ 북강원도 고랭지 채소생산으로 남측 여름철 김치 가공재료로 수출입 가능

3. 농업기술 기대효과

- ☐ 기후변화에 의한 작물 적지 복상에 따른 주요 농산물 재배적지 확보
- ☐ 북강원도북강원도 재래 토종 종자 수집으로 새로운 육종 소재로 활용
- ☐ 북강원도에 ICT기술을 기반으로 하는 스마트팜(스마트과원과 스마트온실) 운영
- ☐ 북강원도 고랭지에 고랭지 채소와 축산을 연계하는 고리형 순환생산체계 확립

Ⅵ. 맺음말

1. 농업분야 개발협력과 교류협력의 필요성이 증대

- 대북지원은 1995년 북한이 외부에 처음 지원 요청을 하면서 수해 긴급구호 활동에서 출발하였으나 본격적인 개발원조는 이루어지지 못한 채 민간 차원에서 인도적 지원과 더불어 농업, 보건, 식수 등 전문 분야별로 소규모 개발 협력사업이 시범적으로 진행되어 왔다. 대북지원 초기 민간단체들은 긴급구호 차원에서 식량과 생필품 등 인도적 지원을 하였으나 정부의 제도적, 정책적 지원에 힘입어 2000년 전후로 농업개발협력을 추진하는 단체들이 많아졌다. 종교단체를 중심으로 시작된 국내 대북지원 민간단체들의 활동은 우리 정부의 규제에 제한적으로 이루어질 수밖에 없었다. 민간 대북 지원에 대한 정부의 규제는 1990년대 후반에 이르러 폐지되기 시작하였고 민간단체의 대북지원활성화를 위한 조치가 잇따라 나오면서 국내 민간 대북지원은 활기를 띄게 되었다.
- 그러나 최근 몇 년간 남북관계의 경색으로 대부분 농업개발협력 관련 사업들은 중단되었고, 조직이 해체된 경우도 있다. 그러나 농업개발협력은 북한이 절실히 원하고 있을 뿐만 아니라 북한의 식량난을 완화시키기 위한 최선의 방안이므로 지속적으로 추진해 나가야 할 분야이다. 대북지원에 대한 국민 여론 조사 결과도 북한 개발협력에 대해 사업의 투명성이 보장되고 성과가 나타난다면 농업개발협력 추진에 대해서 긍정적인 태도를 보였다. 대규모의 농업개발협력은 많은 재원이 투입될 뿐만 아니라 남북 당국의 정책적 판단과 결정이 수반되어야 하는 사항이므로 장기적인 전망을 가지고 신중하게 접근해 나가야 할 것이다. 지자체와 민간단체의 농업개발협력은 비록 규모가 크지 않더라도 정부 차원의 대규모 농업개발협력이 필요한 선행 사례를 제시하는 의미를 갖고 있다. 특히, 지자체는 특성상 지역적 특성을 살려 다양성과 전문성을 갖고 여러 유형의 농업개발협력 사례를 만들어 갈 수 있을 것이다. 향후 강원도의 대북 농업협력은 다른 지자체들의 농업개발협력의 확대 및 본격화에 있어서 의미 있는 시사점과 방향을 제시해 줄 것이다.
- 그동안 농업개발협력 추진과정에서 드러난 전반적인 문제점은 일부 단체를 제외하고는 재정이 취약하기 때문에 자체적으로 사업을 지속적으로 수행하기 어렵다는 점과 북한에 대한 전문적 지식은 많이 축적하고 있으나 농업개발협력

추진과정에서 가장 중요한 농업기술에 대한 전문성이 취약하다는 점을 들 수 있다. 이러한 측면에서 지자체들이 적극적으로 나서서 농업협력 사업이 일정한 성과에 도달하기 위해서는 지속 가능성을 확보하는 것이 중요하고, 물자 지원이 중단된 이후에도 자생력을 가질 수 있어야 하는데, 현실적으로 매우 어려운 과제이다. 농업개발협력은 사업이 중단될 경우, 사업 시행 이전의 상태로 후퇴될 수 있기 때문에 사업의 지속성과 안정성을 확보하는 것이 매우 중요하고, 이를 위해 남북 당국이 정치 군사적 사안과 농업개발협력을 분리하여 지속적으로 추진할 수 있도록 제반 여건을 마련해 줄 필요가 있다.

2. 농업분야 개발 및 교류협력에서 지자체와 NGO의 활동 지원

- 외교와 안보측면에서 5.24조치는 당연하다고 생각하지만, 경제적 측면에서 5.24 조치이후 변화를 보면 그동안 나타난 피해는 북한은 아니고 국내기업들이라는 것이 여기저기서 나타나고 있다. 반면에 이익을 보고 있는 측은 중국 기업들이라는 것을 우리는 익히 알고 있다. 많은 전문가들은 우리의 월등한 경제력을 바탕으로 많은 통일소로(小路)를 만들어야 통일대로(大路)가 생겨 날것이고 이것들이 모여 남북 경제 통합과 더불어 평화적 통일로 이어질 것으로 보고 있다. 결국 정부, 지자체, 민간단체가 함께 남북간의 농업분야 교류와 협력이 많이 이루어 질 수 있도록 적극적으로 나서야 할 것이다. 더불어 정부차원의 적극적인 지원으로 많은 남북간의 소통의 통로가 국내외 NGO, 국제기구, 지자체, 기업체 등을 통해 이루어질 수 있기 때문이다. 특히 정부차원에서는 지자체 등의 단체에 대한 적극적인 지원을 강화해야 할 것이다.

3. 남북 농업교류협력 분야 확대와 극대화

- 남북한 간의 교류협력은 그 효과를 극대화하기 위해서 우선적으로 북한에서 절실히 필요한 분야에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 그동안 농업협력 사업을 하여오면서 얻은 경험을 바탕으로 정리하면 다음과 같다.
- 첫째로 작물의 생산성을 좌우하는 북한의 토양 상태를 정상적으로 회복시키는 것이다. 즉 건강한 토양을 만들 수 있는 토양 비옥도 향상과 관련된 분야가 협력사업의 대상이 될 것이다.
- 둘째는 북한이 가뭄과 홍수에 대단히 취약하다는 것이다. 그동안 수로 시설은

꾸준히 증대시켜 왔으나 이물을 이용하기 위한 시설과 펌프가 절대적으로 부족한 상태이고, 하천 준설, 삼림회복과 같은 협력 사업이 동시에 필요한 실정입니다.

- 셋째 1990년대 병해충 방제용 농약생산시설의 가동이 대부분 중단된 후 살균 살충제 생산이 대단히 낮은 상태여서 이들 농자재의 지원과 생산기술에 대한 협력사업의 필요성이 높은 상황이다. 그러나 농약의 특성상 여러 조건들을 고려해야 할 것이다.
- 넷째 북한에서 작물생산에 가장 중요한 비료생산은 크게 늘어나지 않고 있고 국내에서 지원하던 비료가 중단되면서 일부 중국으로부터 수입에 의존하고 있는 실정이다. 국가 또는 지자체에서 비료 지원이나 기업체에서 비료 생산기술 협력사업도 고려해 볼만하다.
- 다섯째 농사에 필요한 비료, 농약을 제외하고도 PE필름과 육묘용 농자재는 벼 농사와 채소생산에 절실히 요구되고 있으나 우리 측의 지원 중단과 함께 수급 조절에 어려움을 겪고 있으며 일부 수입에 의존하고 있다. 그 외에도 다양한 농자재 지원과 더불어 우리 기업체와 생산기술협력이 절실한 상태이다.
- 여섯째 북한은 생산된 농산물이 이용되기 전에 많이 소실되는 국가군에 속한다. 그만큼 수확된 농산물의 저장 및 가공기술이 낙후되어 있어 이 분야의 역시 기술협력 요구가 높은 분야로 본다.
- 일곱째 북한은 충분한 연구 및 지도 인력을 갖고 있다. 그러나 이들은 새로운 분야에서 경험이 적어 시행착오를 많이 경험하고 있다. 따라서 각 분야별로 전문 인력을 양성해야하는 것도 중요한 협력사업의 하나가 될 것이다. 결국 미래의 시장으로서 뿐만아니라 식량기지로서 역할을 위해서도 북한에 대한 농업협력이 중요한 것이다.
- 여덟째 농업과학기술의 혁신을 위해서는 많은 인력의 교류와 연구용 기자재 및 시설의 현대화가 필요하다. 여기에는 각종학술회의 개최와 농업인력 교육과정 등에 전폭적인 지원이 뒤따라야 한다.
- 마지막으로 협동농장을 대상으로 한 농업분야 협력 사업은 각 작물별로 재배

준비단계, 파종단계(묘생산), 정식단계, 재배생산단계, 수확단계, 저장 유통단계 등으로 구분하여 필요한 협력 사업을 선정하고 분석하여 종합적인 기술투입으로 협력사업화하고 동시에 협동농장에서 필요한 의료 보건, 교육 등도 함께 하는 종합적인 지원 및 협력 사업으로 발전되어야 한다.

4. 우리 농업발전 과정에서의 실패와 성공의 경험을 나누자

□ 우리는 1970년대 식량자급의 녹색혁명, 1980년대 우리 식탁의 먹거리를 확실하게 바꿔 놓은 백색혁명, 1990년대부터 시작한 식품의 품질과 안전성을 강조하면서 나타난 친환경농업을 이루어 낸 경험을 갖고 있다. 또한 최근에는 생명공학기술, 수경재배를 근간으로 하는 식물공장의 등장과 ICT융복합기술을 기반으로 스마트팜 기술이 우리 농업을 이끌어가고 있다. 이러한 과정에서 우리는 많은 시행착오와 성공의 경험을 갖고 있다. 이러한 우리의 경험을 북한의 실정에 맞게 적정기술과 정책 개발을 지원하고 우리의 농업 현대화과정의 노하우를 보여주고 함께 나누어주어야 한다. 2000년부터 시작한 농업기술개발 협력을 하면서 느낀 것은 궁핍한 가운데서도 자존심 하나만은 남아 있는 북녘 동포들을 감동시킬 수 있는 힘은 행동으로 보여주는 사랑의 힘이라는 것이었다. 결국 우리가 먼저 손을 내밀고 우리의 경험을 나누고 부단한 노력으로 상생, 공존, 번영의 길을 열어갈 때 한반도는 축복의 땅이 될 것이고, 지도자들이 말하는 대박이 되는 통일을 꿈꿀 수 있지 않을까 생각한다.

5. 상호 교류협력의 성공은 신뢰를 바탕으로 한다

□ 상대가 있는 교류협력의 핵심은 상호신뢰가 바탕이 되어야 하며, 지속성과 전문성을 바탕으로 하여야 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 남북한 간에 교류협력 사업은 여러 단계가 존재한다. 국가간 협력 사업으로 비료, 농약 같은 품목을 들 수 있으며, 기타 품목은 지자체, 국가기관과 정부투자기관, NGO 및 관련 기업체가 참여하여 진행할 수 있을 것으로 판단된다. 상대가 있는 교류협력의 핵심은 상호 신뢰가 바탕이 되어야 하며, 지속성과 전문성을 바탕으로 일관성있게 진행하여야 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

6. 지자체의 교류협력을 강화하자

□ 지자체가 추진해야 할 농업협력사업은 북한 농업의 변화를 유도해 자생력을

확보하도록 지원하는 사업으로, 예산 규모가 어느 정도 큰 지역개발협력사업과, 농업과학기술교류협력사업 등이다.

- 지자체에서 수행해야할 ‘지역개발협력사업’은 ‘북한 농업의 자생력 강화’에 중점을 두고 수행해야할 선도형 협력사업이다. 이 협력사업은 북한의 경제특구나 접경지 배후 농촌을 대상으로 ①농업·농촌개발에 필요한 모든 협력프로젝트를 추진해 ②그것을 기반으로 남북교역과 투자협력사업을 추진하고 ③북한 내 경제특구나 인근 도시와 교류하며 함께 성장한다는 발전전략을 내포하고 있는 종합적 농업개발협력사업(패키지형 농업협력사업)이 되어야 한다.

VII. 참고문헌

- 국립원예특작과학원. 2013. ‘청정묘삼 생산을 위한 공정육묘 기술개발’ 완결보고서
- 권태진. 2017. 신정부의 남북한 농업협력 방향. 시선집중 GSJ(239).
- 김영운. 2008. 지방자치단체의 대북 농업협력 현황과 과제. KREI 북한농업공향 제10권 제2호.
- 김영훈, 남민지, 권태진. 2012. 맞춤형 대북 농업협력사업 추진방안 연구. 한국농촌경제연구원.
- 김영훈. 2012. 최근 북한 주민의 식량소비 및 영양 상황. KREI 북한농업동향, 제15권 1호.
- 김완배. 2001. 북한농업백서. 서울대학교 출판부, 서울대학교 농업생명과학연구원 학술총서 제3호.
- 김점수. 2016. 강원발전연구원, 산림소득 증대를 위한 강원도 산지의 다각적 활용방안
- 김종민, 김점수, 이영주. 2011, 강원도산나물의 변신과 산촌 소득 강화, 강원발전연구원.
- 김진수. 2002. 남북한 양묘 협력사업 현황과 전망. 한국양묘협회.
- 김현정. 2019. 북한의 지리적표시제 법제에 관한 연구, 법제처, 남북법제연구보고서.
- 박경석, 김경민, 송민경, 조민석, 김동엽, 고상현, 김용석, 권진오. 2019. 북한 산림복구를 위한 적정기술 발굴 및 실행모델 구상. 국립산림과학원.
- 박경석, 이성연, 유병일, 박소영. 2013. 민간부문 지자체의 북한 산림복구지원 활성화 방안연구. 국립산림과학원.
- 박경석. 2013. 북한의 산림현황 및 산림정책. KREI 북한농업공향 제15권 제3호.
- 박경석. 2014. 북한의 황폐산림 실상과 향후 대북 산림복구 지원방향. KDI 북한경제리뷰 2014년 9월호.
- 박명선, 조희국, 강기종, 황명철, 김영일, 리영희, 김창해, 김순애, 리대란, 한영숙, 김명환. 2013. 조선료리전집. 조선료리협회.
- 박완수. 2020. 김치산업의 현황과 발전 방향. 식품과학과 산업 6월호.
- 박찬수. 2018. 북 양묘장 현대화 본격화되나-남북산림협력방문단 방북. News1.
- 변승연, 석현덕. 2019. 산채(산나물)에 대한 소비자 의향 및 수요 분석: 소비자 의향 조사와 소셜 빅데이터 분석을 통하여, 한국산림과학회지(구 한국임학회지) 108권1호. pp.116-126
- 부경생 외. 2001. 북한의 농업. 서울대학교 출판부, 서울대학교 농업생명과학연구원 학술총서 제2호.
- 서울평양뉴스. 2019.9.15. 북 대동강식품공장, 산나물 이용 가공한 산나물고추장, 산나물된장 개발 인기

- 서울평양뉴스. 2020.5.16. 북 양강도 삼지연시, ‘남새 소온실농장서 백수십톤 채소생산’
- 석현덕, 김영훈, 이요한, 구자춘, 박소희, 이찬휘, 윤택승. 2014. 북한 황폐산지 복구를 위한 협력방향. 한국농촌경제연구원. 정책연구보고 P193.
- 안선경. 2011. 거래의 숲의 대북 산림협력사업-추진 과정과 과제. KREI 북한농업동향 제12권 제4호.
- 안현진, 이상민, 최준영. 2018. 기후변화에 따른 산림병해충 영향과 대응과제. 한국농촌경제연구원.
- 오삼언, 김은희, 김경민, 박소영. 2019. 남북 산림법 및 정책에 관한 비교 연구. 통일정책연구 제28권 1호.
- 월드비전. 2001~2015. 남북농업기술협력 심포지엄 자료(1차~14차)
- 월드비전. 2014. 새로운 패러다임의 대북인도적 개발협력 방안. 통준위
- 유영구. 2021. 북한경제 ‘전환기’ 읽기. 프레시안.
- 유재심. 2014. 북한 산림경관 생태적 복원모델 개발. 서울대학교 대학원 협동과정 조경학 전공 공학박사학위논문.
- 윤여창, 박동균, 홍성각. 산림부문 남북한 협력과제 및 추진전략. 북한연구학회보 제3권 제2호.
- 윤태명. 2021. 남북 농업과학 협력사업 20년의 성과와 과제-과수분야. 서울시립대학교 산학협력단. pp190~233
- 이석기, 권태진, 김계환, 김미숙, 김수정, 빙현지, 최장호, 최지영. 2020. 2019년 북한경제 종합평가 및 2020년 전망. KEIT 산업연구원
- 이용범. 2014. “남북농업협력 20년의 평가와 전망,” 「남북농업기술협력 20년 : 평가와 전망」 제10차 강원대학교 남북농업 전문가 워크숍 발표자료, 2014년 10월 30일, 강원대학교.
- 이용범, 김혜영. 2013. 북한 농업개발협력사업 연구. 한국 월드비전 국제사회 복지연구.
- 이용범. 2010. 월드비전의 대북 농업개발 협력사업. KREI 북한농업동향 제12권 제2호.
- 이지유, 신애선. 2015. 국민건강영양조사(2010~2012)를 이용한 1인가구와 다인가구의 채소와 과일 섭취 비교. J. of Nutrition and Health 2015;48(3).
- 임강택, 권태진. 2014. 농업분야의 지속가능한 대북지원 및 남북 협력방안 모색. 통일연구원.
- 임강택, 홍계환. 2017. 대북제재 국면에서 남북 교류협력 추진방안. 통일연구원.
- 임도빈, 안지호, 현 주. 2015. 북한 지방행정기관에 대한 연구. 행정논총 제53권 제4호.
- 전근우. 2013. 산림부문의 ODA 국제협력 경험과 남북협력방안. 강원대학교.
- 전근우. 2021. 산림분야 남북한 협력의 평가와 추진방향. 강원대학교 산림환경과학대학.

- 정창현. 2019. 북한 바로알기. 원불교신문.
- 정현철, 홍희도 외. 2012. 인삼가공산업 현황 및 신가공기술 연구동향, 식품과학과 산업(2012년12월호)
- 조미숙. 2003. 한국의 채소 음식문화. KOREAN J. FOOD CULTURE, Vol.18, No. 6.
- 최용호, 김영훈, 이윤정, 임채환, 고갑석. 2017. 개혁 개방시 북한의 농업투자 유치 전망과 협력방안(2/2차년도). 한국농촌경제연구원.
- 최현아. 2018. 남북한 산림협력 방향과 과제: 국제사회 지원 사업을 바탕으로. 통일정책연구 제27권 2호.
- 통계청. 2021. 2020년 북한 벼 재배면적 조사결과.
- 통계청. 『북한의 주요 통계지표』, 각 년도.
- 통일부. 2007. 북한의 이해. 통일부 통일교육원.
- 통일부. 『주간 북한동향』, 각호.
- 통일부. 2015 통일백서, 2015.
- 한국농촌경제연구원. 『KREI북한농업동향』, 각호.
- 현대경제연구원. 2013. 북한 GDP 추정과 남북한의 경제·사회상 비교.
- 현대경제연구원. 2014. 북한 식량 수급 현황과 과제.
- 통일교육원. 2021. 북한 이해. 통일부 통일교육원.
- 통일뉴스. 2019. 북, 조선인삼협회 창설, 인삼산업 활성화 조치(2019.4.2.).
- 한국과학기술한림원. 2014. 북한 산림생태 및 환경변화에 적합한 조림수종 선정연구. 산림청.
- 한국무역협회 남북협력실. 2021. KITA 남북경협 리포트 2021 VOL.1. 한국무역협회
- 한국무역협회 남북협력실. 2021. KITA 남북경협 리포트 2021 VOL.3. 한국무역협회
- 한국무역협회 남북협력실. 2021. KITA 남북경협 리포트 2021 VOL.5. 한국무역협회
- FAO. 2019. FAO 주요작물 재배면적 및 생산량. <http://www.fao.org/faostat/en/#home/>
- FAO. 2021. 2021 THE STATE OF FOOD SECURITY AND NUTRITION IN THE WORLD. Rome
- FAO. 2021. The Democratic People's Republic of Korea Food Supply and Demand Outlook in 2020/21 (November/October).
- FAO·WFP, 2020. Crop and Food Security Assessment Mission to the Democratic People's Republic of Korea, 2020.
- FAO/GIEWS Special Alert No. 340: The Democratic People's Republic of Korea, Global, 20 July 2017.
- KDB산업은행. 2015. 북한의 산업. KDB산업은행.
- UN. 2016. DPR Korea Needs and Priorities.