



남북 농생명분야 연구 및 교류 협력 방안

허 성 기

(전)국립식량과학원/(현)서울대 객원교수

2021. 8. 6

CONTENTS

1. 북한의 식량부족

1. 식량이란?
2. 북한의 식량 부족
3. 2021 북한의 식량 사정

2. 남북 교류 협력

1. 과거 남북 교류 협력
2. 미래 남북 농업 교류협력을 위한 준비
- 연구개발
3. 남북 교류 협력 방안

3. 왜, 지금, 우리가?

1 북한의 식량 부족

1 -1 식량이란?

의(衣) 식(食) 주(住)

식(食) <<<

- . 곡식(탄수화물 + 지방)
 - 탄수화물 : 벼, 옥수수, 콩, 밀, 보리, 수수 등
 - 지방 : 참깨, 들깨, 콩, 유채 등
- . 원예, 과수(비타민)
 - 채소
 - 과일
- . 축산(단백질 + 지방)
 - 소, 돼지 등 큰 동물
 - 염소, 토끼 등 작은 동물
 - 닭, 오리 등 가금

의(衣) 식(食) 주(住)

식(食) <<<

농업

- . 곡식(탄수화물 + 지방)
 - 탄수화물 : 벼, 옥수수, 콩, 밀, 보리, 수수 등
 - 지방 : 참깨, 들깨, 콩, 유채 등
- . 원예, 과수(비타민)
 - 채소
 - 과일
- . 축산(단백질 + 지방)
 - 소, 돼지 등 큰 동물
 - 염소, 토끼 등 작은 동물
 - 닭, 오리 등 가금

의(衣) 식(食) 주(住)

식(食) <<<
생명

농업 생명

농업

- . 곡식(탄수화물 + 지방)
 - 탄수화물 : 벼, 옥수수, 콩, 밀, 보리, 수수 등
 - 지방 : 참깨, 들깨, 콩, 유채 등
- . 원예, 과수(비타민)
 - 채소
 - 과일
- . 축산(단백질 + 지방)
 - 소, 돼지 등 큰 동물
 - 염소, 토끼 등 작은 동물
 - 닭, 오리 등 가금

의(衣) 식(食) 주(住)

식(食) <<<
생명

농업 생명

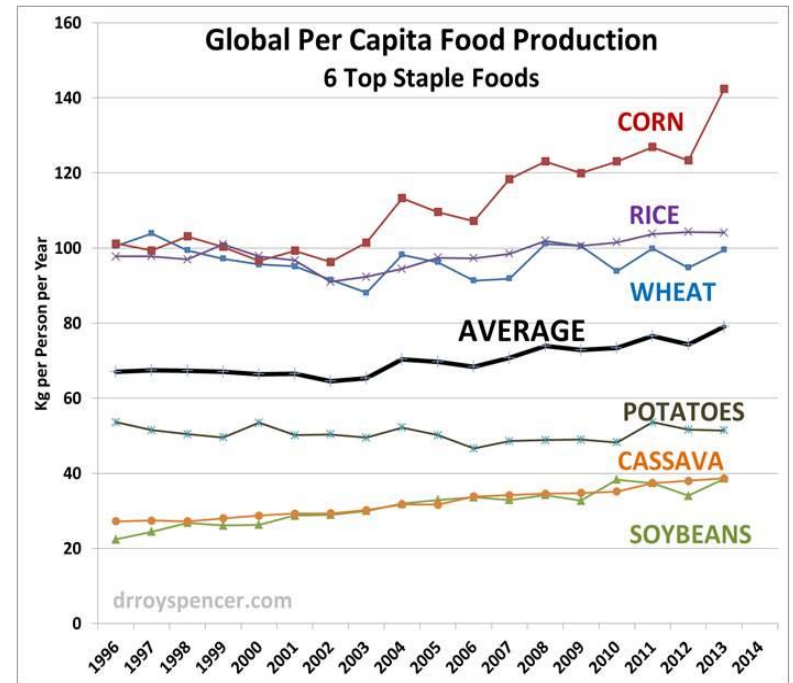
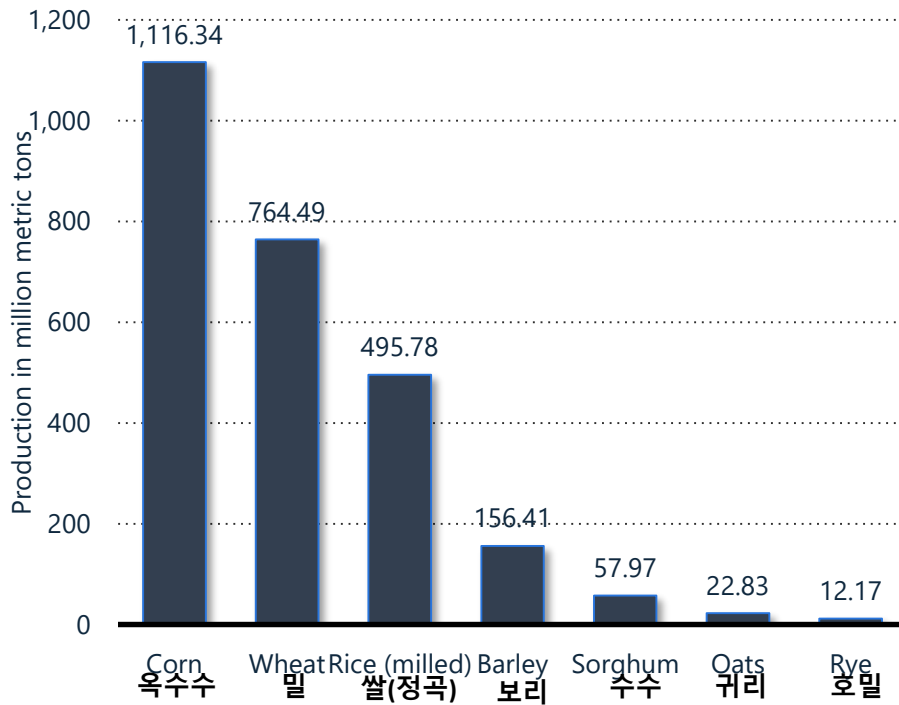
농업

- . 곡식(탄수화물 + 지방)
 - 탄수화물 : 벼, 옥수수, 콩, 밀, 보리, 수수 등
 - 지방 : 참깨, 들깨, 콩, 유채 등
- . 원예, 과수(비타민)
 - 채소
 - 과일
- . 축산(단백질 + 지방)
 - 소, 돼지 등 큰 동물
 - 염소, 토끼 등 작은 동물
 - 닭, 오리 등 가금

식량작물

. 세계 3대 알곡 식량작물 : 옥수수, 쌀, 밀

세계 알곡 생산량(2019/20, FAOSTAT)



생산량 최고 : 옥수수, 재배면적 최고 : 밀, 중요도 최고 : 벼

식량작물

. 세계 3대 알곡 식량작물 : 옥수수, 쌀, 밀

- 식량작물 : 1. 높은 생산량(생산량/재배면적, 생산량/종자)
2. 저장 능력(수분 <15%)



옥수수



벼(쌀)

















밀

식량작물 - 세계 알곡 생산

Most produced commodities, World + (Total)

Average 1994 - 2019, FAOSTAT

	Country	Production (Tons) 	Production per Person (Kg)	Acreage (Hectare) 	Yield (Kg / Hectare)
	China	582,660,863	418.02	96,629,473	6,029.8
	United States of America	475,983,881	1,452.211	58,454,097	8,142.9
	India	294,711,871	220.513	98,474,980	2,992.8
	Russian Federation	117,749,733	801.689	44,427,909	2,650.4
	Indonesia	97,667,060	368.534	18,068,050	5,405.5
	Brazil	84,128,482	401.505	20,122,419	4,180.8
	Argentina	67,024,441	1,506.353	13,150,982	5,096.5
	Ukraine	65,211,480	1,542.96	14,016,700	4,652.4
	Bangladesh	56,388,892	341.49	12,182,018	4,628.9
	Canada	55,251,252	1,484.706	14,135,150	3,908.8
	France	54,654,565	812.14	9,610,740	5,686.8

식량작물

. 세계 3대 알곡 식량작물 : 옥수수, 쌀, 밀

Food and Agriculture Organization(FAO)

...Global food production is incredibly efficient. The world's farmers produce enough food to feed 1.5x the global population. That's enough to feed 10 billion (we are at 7.6 billion currently).

Despite this excess, hunger still exists...

FAO

1인당 연간 필요 식량 : 175kg



종류	필요량
쌀	63.0 kg
옥수수	82.0 kg
밀/보리	8.5 kg
잡곡	6.0 kg
감자	10.5 kg
콩	5.4 kg

1-2 북한의 식량 부족

북한의 식량

UN의 WFP 보고서 :
“covid 19에 의한 식량 안보에 위협받을 나라 49개 국”
: 북한 포함



COVID-19: Potential impact on the world's poorest people

A WFP analysis of the economic and food security implications of the pandemic¹

April 2020



영양실조에 시달리는 북한 어린이들 [사진=로이터 뉴스핌]

북한의 식량

- 2020 WFP, “ 북한 전체 인구의 40%인 1천만 명
- 불안정한 식량 공급으로 영양 부족

PROVISIONAL*
NEEDS AND PRIORITIES
DPR KOREA OVERVIEW

HUMANITARIAN
PROGRAMME CYCLE
2020

ISSUED FEBRUARY 2020

*Subject to adjustment related to the 2019 crop production figures yet to be released.

TOTAL POPULATION	PEOPLE IN NEED (PIN)	PEOPLE TARGETED	REQUIREMENTS (US\$)
25m	10.4m	5.5m	\$107m



- 지원이 필요한 사람
- 1040만명



- 최우선 필요한 지원
- 식량 부문

- 약 1천10만명(39%) 식량 불안정
 - 반복적 자연 재해 등
 - 농작물 생산량 부족
 - 식량 접근 어려움

북한의 필요 식량

북한인구 : 2,513만 명



자료: 통계청

X

FAO
1인당 연간 필요 식량 : 175kg

종류	필요량
쌀	63.0 kg
옥수수	82.0 kg
밀/보리	8.5 kg
잡곡	6.0 kg
감자	10.5 kg
콩	5.4 kg

= 4,397,750 t



2021 북한 약 440만 톤의 식량 필요

북한의 필요 식량

농촌진흥청 추정 2020년 북한의 식량작물 생산량 : 440만 톤

- 북한 식량작물 생산량 : 440만톤

단위 : 톤

구분	계	쌀	옥수수	감자/고구마	맥류	콩류	잡곡류
2020년	440만	202만	151만	54만	16만	15만	2만
2019년	464만	224만	152만	57만	15만	14만	2만
2018년	455만	220만	150만	54만	15만	14만	2만

자료 : 농촌진흥청

➡ 북한 인구 2,500만명이 필요한 식량 : 440만 톤



북한의 필요 식량

- **사료**곡물 소요량 : 157,000톤 예상
- **종자** 예상 소요량 : 214,000 톤(1.4million ha)

종류	필요량(kg/ha)
벼	97.5
옥수수	51.0
밀/보리/잡곡	200.0
감자	500.0
콩	60.0

- **FAO 추정 수확 후 손실** 량 : 956,100톤 예상

종류	비율	손실량(톤)
곡물	20-22%	779,100
감자	30%	162,000
콩	10%	15,000
합계		956,100



1,327,100 톤

북한의 필요 식량

- . 식량 **수입** 계획 : 20만 톤
- . 외국 식량 **지원** 계획 : 2만 톤

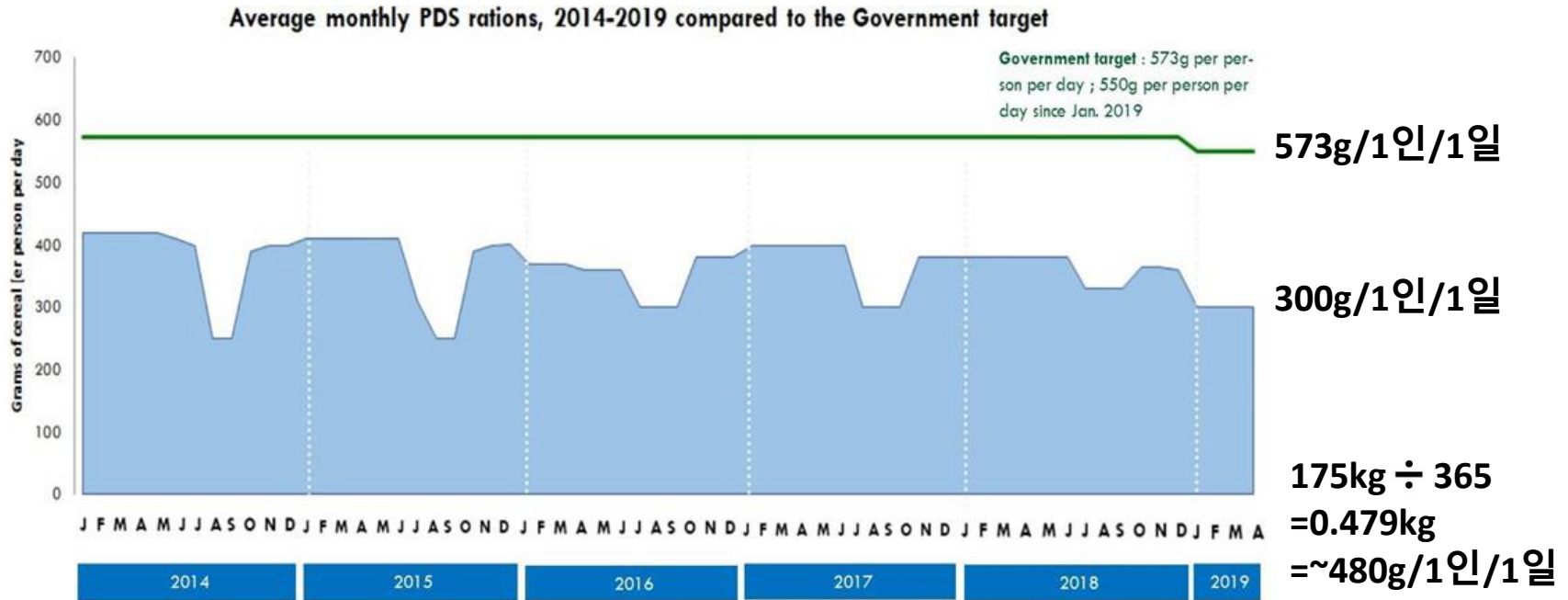


. 133만 톤 - 22만 톤 = 111만 톤 정도 식량 절대 부족
(111만 톤 \approx 175kg / 1인 = 6,342,857 명)



. 한국개발연구원(KDI) 북한의 2021 식량부족 최대 135만톤 추정

북한의 식량 공급(배급)



북한의 식량 배급은 매년 줄어들고 있으며 북한 정부에서는 하루에 일인당 573g을 목표로 하였으나 2019년 1월 실제 공급량은 하루에 일인당 300g

FAO-WFP report 2019

2020년 평양 간부들 3달간 식량 배급 끊겨 - **장마당**서 구입

북한의 장마당

장마당 : 북한에 형성된 시장

북한에는 두 개의 당이 있다. 노동당, 장마당!

(윤덕민, 체제전환의 기로에 선 북한, 'IFANS FOCUS' 2016. 4)



평양 통일 거리 종합 시장



도시의 장마당



지방의 장마당



출처: 북한 정보 포털

1 -3 2021년 북한의 식량사정

2021년 노동당 제 8차 대회 (2021 1. 5- 1. 12)

- 제7차 당대회에서 제시된 '국가경제발전 5개년전략' (2016-2020)의 실패
 - 불리한 외부적 여건
 - 자력갱생의 한계
- 제8차 당대회에서 새로운 '국가경제발전 5개년계획'(2021-2025)을 채택
 - 인민생활에서 피부로 느낄 수 있는 변화와 해결책 제시
 - 계획의 구체성 미흡
- 경제발전 계획의 기본 방향
 - 목표: 자립경제와 계획경제
 - 수단: 자력갱생과 자급자족
- 농업부문 계획
 - 식량문제의 우선 해결
 - 2019년 국가 곡물수매 목표 유지



하반기 식량 문제 강조한 북한, 각지 농업 성과 '선전전'



‘전투 목표를 결사의 의지로
기어이 관철하리라’

평양 노동신문 뉴스(12021-06-25)

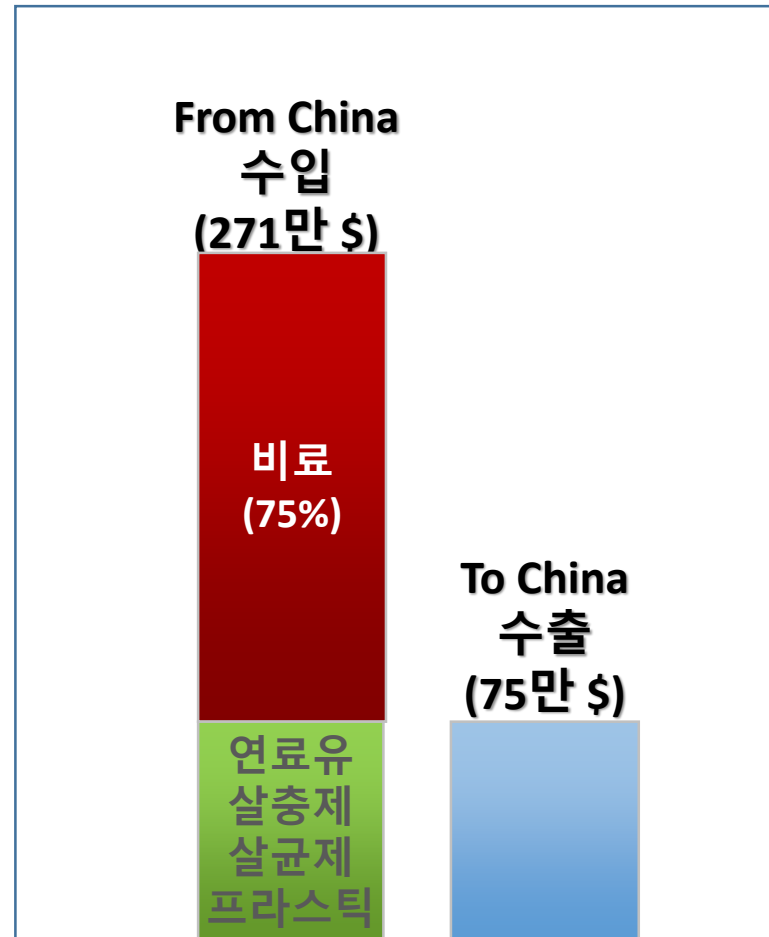
- . '농업 선전전'은 김 총비서가 당 중앙위원회 제8기 3차 전원회의에서 '식량난'을 언급한 뒤로 더욱 강화
- . **농사를 잘 짓는 것은 현시기 "최중대시하고 최우선적으로 해결해야 할 전투적 과업"**
- . 지난해 농사 교훈과 올해 불리한 조건을 극복하기 위해 농사에 총 집중하는 것이 절실
- . "지금 당에서는 인민들의 식량문제를 하루빨리 풀기 위하여 사상 최악의 불리한 조건에서도 올해 농사에 필요한 영농 물자를 최우선 보장하도록 온갖 조치를 다 취해주고 있다"
- . **"우리는 어떻게 하나 제 땅에서 제힘으로 농사를 잘 지어 식량문제를 반드시 해결하여야 한다"**

북한 대중국 수입품 중 75%가 비료...전문가 "식량난 우려 때문"

러시아로부터는 수입 전무

전문가 "北, '제2의 고난의 행군' 우려되는 상황"

: 2021년 06월 22일



Daily NK
(12021-06-21)

김정은, 이례적으로 식량난 인정

북한 주민 먹을 3개월 치 식량 부족...
인도적 위기 발생 가능성

2021년 7월 6일



뉴스1

2021 6월 18일 파주 접경지역에서 바라본 북한 개풍군 마을

북한 경제와 민생이 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 방역 조치의 장기화로 악영향을 받고 있다는 한국 정부의 평가가 나왔다.

BBC NEWS | 코리아

김정은, 이례적으로 식량난 인정

김정은 국무위원장은 지난달 15일 노동당 중앙위원회 전원회의에서 “인민들의 식량 형편이 긴장해지고 있다”고 공개적으로 언급했다. 그간 제기돼온 식량난 및 경제난을 인정한 것이다. 노동신문도 지난 3일 “식량 투쟁은 조국을 위한 투쟁”이라며 농업 목표달성을 거듭 촉구했다. 특히 사회주의 건설의 새 승리에 있어 “쌀은 더 없이 귀중한 밑천이며, 쌀이 많아야 국가의 자존과 자립을 견지할 수 있다”고 강조했다. 최근 북한내 쌀 가격을 두배 넘게 오른 것으로 나타났다.

UN 보고서에 식량 부족 공개

국제사회에 '식량난' 첫 고백한 北...

"제재·봉쇄·재해가 위기 원인"

유엔 보고서에 식량 부족 규모 상세 공개

"인도적 지원 여지 뒤편 할 만큼 사정 심각" 한국일보 2021. 7. 15.

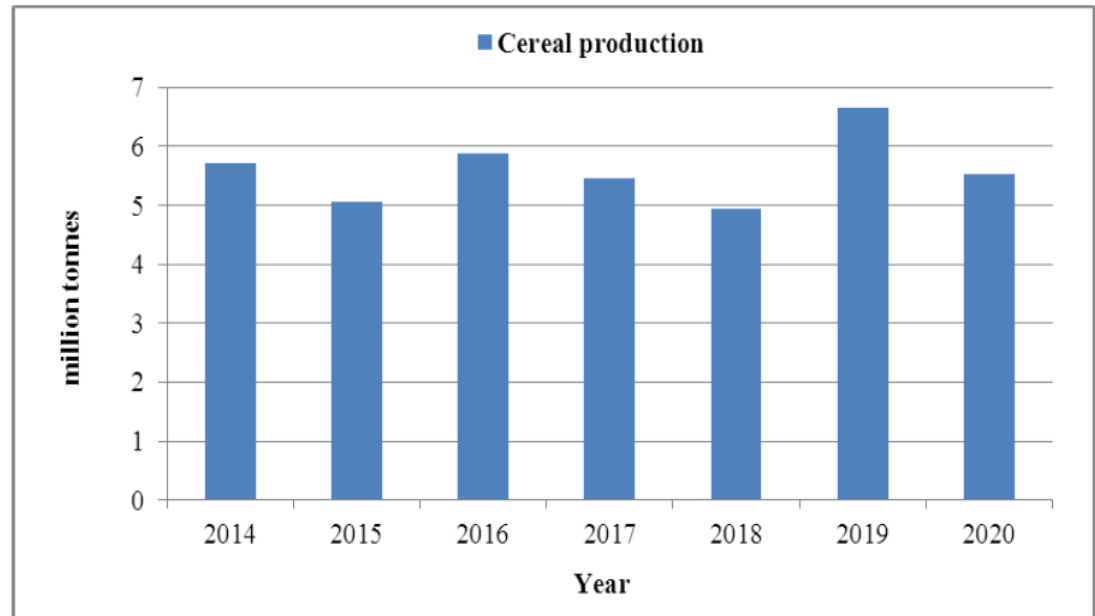


Democratic People's Republic of Korea

Voluntary National Review

June 2021

Figure 2. Annual cereal production



2021 북한의 식량사정



[뉴스 동서남북] "북한 식량난 7·8월 고비...
이후 아사자 발생 가능성" 기자 최원기
2021.7.10

"북한 장마당 기능 마비" ...
"인도주의 위기 상황 대비해야" 기자 조은정
2021.7.3

"8월 이후 북한 식량난 심화될 수도..."
국경봉쇄 속 지원 중단, 자연재해 겹쳐" 기자 안소영
2021.7.21



2.

북한 식량 문제
해결을 위한
우리의 노력

“남북 교류 협력”





북한 식량문제 해결을 위한 우리의 노력

‘효율적이고 지속 가능한 남북 협력’

1. 과거 남북 농업 협력
2. 효율적인 남북 협력을 위한 준비
 - 연구 개발
3. 남북 교류 협력 방안
 - 현장 교류 협력
 - 학회 등 과학 기술 협력
 - 모델 지역 이용한 기술 협력

2-1 과거 남북 농업 협력

주요 민간 단체의 대북 농업 지원 사업

사업 단체	기간	사업 내용
경남통일농업협력회	2006-2014	통일딸기모종생산온실지원과수원조성농업기술지원
광주광역시 남북 교류협의회	2007-2009	배합사료공장 건립 지원
국제사랑재단	2006-2008	농기자재 지원
국제 옥수수 재단	1998-2009	종자 저장용 창고 및 옥수수 종자 지원
굿네이버스 인터내셔널	1998-2009	낙농 및 사료공장 지원
굿피플인터내셔널	1999-2003, 2010	옥수수 종자 지원, 비료 지원
기아대책	1997-2009, 2015	농기자재, 젓염소, 비료, 시범농장 지원
남북나눔운동	1997-2009	수경재배시설, 온실자재 및 농자재 지원
남북농업발전협력민간연대	1999-2003	씨감자, 비료 지원
농업협동조합 중앙회	1997-2007	옥수수 종자 및 사료, 씨감자, 농기자재 지원
민족사랑나눔	2006-2015	종묘장 및 채소 재배 시설 지원
북고성농업협력단	2002-2008	영농자재, 온실, 양돈장 지원
새누리좋은사람들	2008, 2014-2015	유산양 도입, 온실 지원
새마을운동중앙회	1998-2005	비료, 종자, 농기자재 지원
우리겨레하나되기 운동본부	1997-2009	농업용 기자재 지원
우리민족서로돕기 운동	1997-2009	농촌 현대화 지원 및 돼지 공장 설립
월드비전	1998-2015	채소씨감자과수묘목생산및전문기역량강화사업지원
전남도민 남북교류협의회	2003-2009	농기계 공장 건설 및 기자재 지원
통일농수산 사업단	2004-2009	종자 및 비료, 농기자재 지원
평화 3000	2005-2007	못자리비닐장막, 비료 지원
한국대학생선교회	1998-2015	젓염소보내기운동 및 축산자원 개발
한국 JTS	1998-2007	비료, 비닐 농기자재 지원
한코리아	2002-2009	협동농장 복토작파농업기술 전수 및 농기계, 농자재 지원

과거 남북 농업 협력

1. 북한 농업 환경 및 재배 정보 부재
2. 북한 협동 농장 체제 인식 부족
3. 북한에서 원하는 기술 인식 부족



대부분의 협력 사업은 지속 가능한 남북 농업 협력이 되지 못하였음

북한 협동농장의 현황

	삼일포 협동농장	금천리 협동농장	천덕리 협동농장	대청 협동농장	개성 송도리 협동농장
면적	500ha	430ha	760ha	1154ha	506ha
농가호수	300호	200호	890호	820호	
논농사	320 ha	200ha	80ha	774ha	389
밭농사	180ha	230ha	*655ha	*370ha	117
시설채소	10동	50동	10동		69ha
축산	양돈 250두	양돈 500두	양돈1300두	양돈 986두 염소 216두 닭 1510두 토끼 832두	양돈장
기타		농산물 저장창고	*밭농사 종류 목화 350ha 옥수수 200ha 과수 55ha 콩 50ha	*밭농사 종류 밭 253ha 과수 98ha 뽕나무 19ha	인삼재배포

출처: (삼일포와 금천리) 김석동 외(2011), 「북한의 농업환경과 농축잡산업의 실태 및 생산동향분석」, 농촌진흥청 연구용역보고서; (천덕리와 대청) 김필주 unpublished data 허성기 2021. 농협 전문가 시평. 지속 가능한 남북 농업 협력을 위한 준비

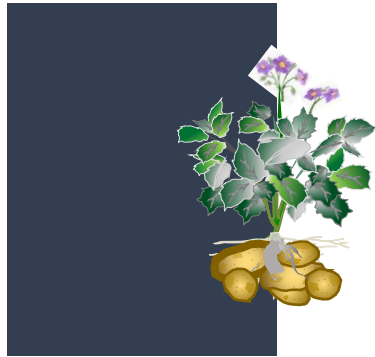
과거 남북 농업 협력

1. 북한 농업 환경 및 재배 정보 부재
2. 북한 협동 농장 체제 인식 부족
3. 북한에서 원하는 기술 인식 부족



대부분의 협력 사업은 지속 가능한 남북 농업 협력이 되지 못하였음

과거 남북 농업 협력 - 성공 사례(감자)



감자 재배

- 성공적인 남북 농업 협력의 예

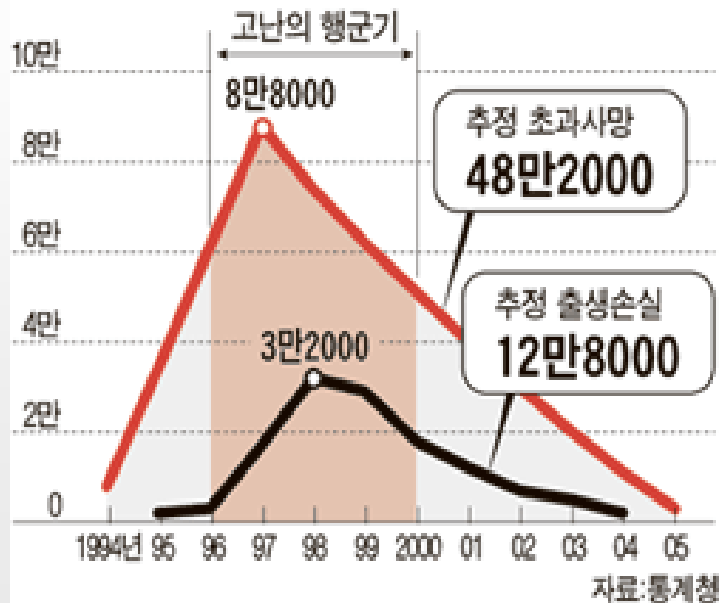


성공적인 남북 농업 협력(감자)

[출처: 중앙일보] 북한 '고난의 행군' 5년동안 주민 33만 명 굶어 죽어

북한 식량난이 인구에 미친 영향 단위:명

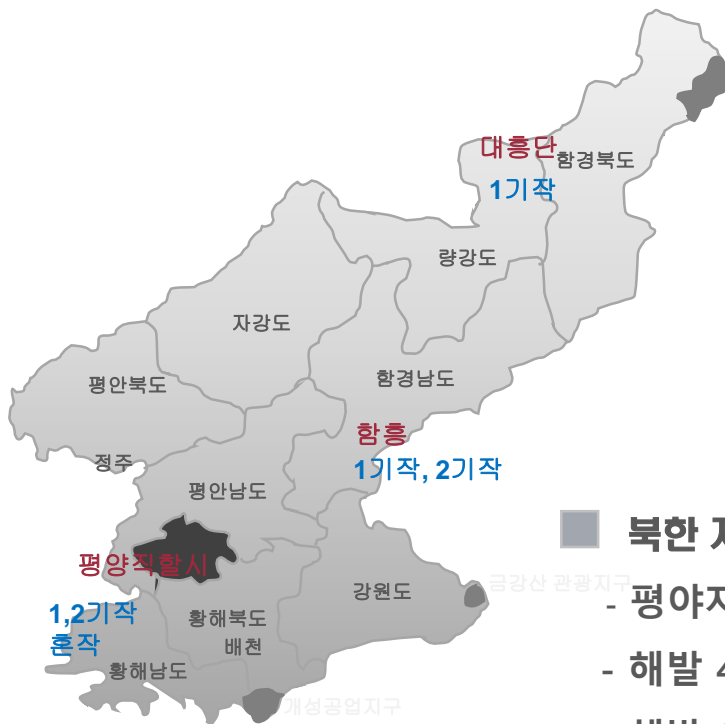
- 추정 초과사망(식량난으로 늘어난 사망자 수)
- 추정 출생손실(식량난으로 줄어든 신생아 수)





성공적인 남북 농업 협력(감자)

북한 감자 생산 현황



북한 지역별 감자 파종 시기

- 평야지 : 3월 하순 ~ 4월 상순
- 해발 400 ~ 800m : 4월 상순 ~ 4월 하순
- 해발 800 ~ 1000m : 4월 하순 ~ 5월 중순
- 해발 1,400 ~ 1,600m : 5월 상순 ~ 5월 중순



■ 성공적인 남북 농업 협력(감자) 대북 감자 협력 프로젝트

■ 국제 감자 연구소(CIP)

기간 : 2000~
협력기관 : 농촌진흥청(고령지)

■ 민간 NGO(월드비전)

기간 : 2000~2015
협력기관 : 농촌진흥청(고령지)
민간회사
북한농업연구소

■ 주요 기술 협력 내용

- : 감자 유전자원 공급
- : 현지 기술지도
- : 핵심 기술 훈련
- : 인력 양성

■ 주요 기술 협력 내용

- : 씨감자 생산시스템 구축
- : 감자 품종 선발
- : 감자 재배 기술
- : 수확후 관리기술



■ 성공적인 남북 농업 협력(감자)

감자 종자 생산 체계



조직 배양



조직 배양 대량 증식



육묘장 증식



씨감자 생산



망실 노지 재배



온실 수경 재배 & 잔알 감자 수확



■ 성공적인 남북 농업 협력(감자)

북한 씨감자 생산 기술

■ 조직 배양 시설

: 평양농업과학원 : - 100평 규모의 현대화 조직배양시설
(평양농업연구원) 남한 민간단체 지원

: 원종공장(5개)

- . 평양(농업과학원)
- . 대흥단(대흥단감자연구소)
- . 정주(정주감자연구소)
- . 배천
- . 함흥(함흥감자연구소)

■ 감자 품종

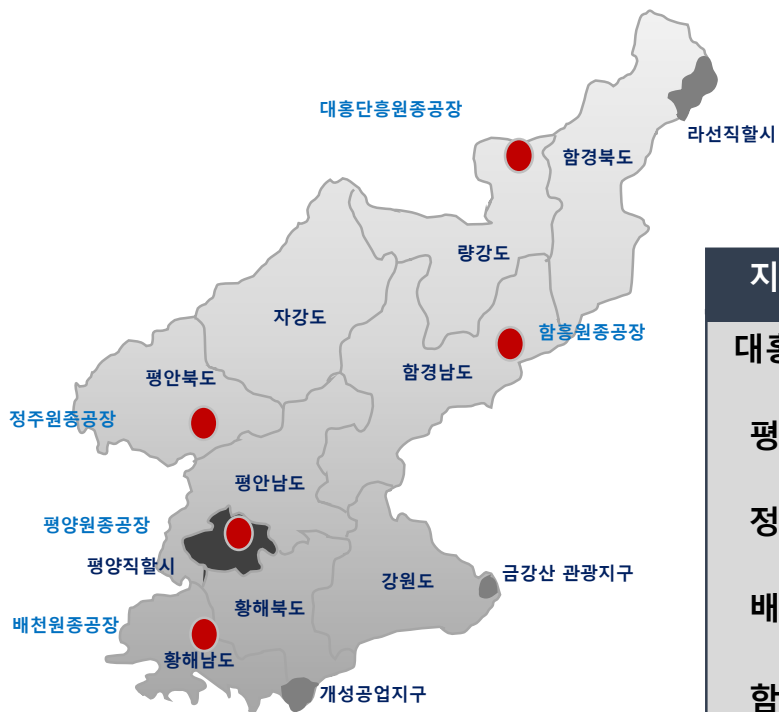
- . 북한지역 적응 감자 품종선발(평양농업과학원 공동) : 추백
- 우리 품종 '추백'을 '두벌 감자2호'로 명명하여 북한 장려 품종 지정
- * 2012년 북한 봄 감자 재배면적의 40~50% 점유 추정





■ 성공적인 남북 농업 협력(감자)

북한 감자 생산 협력 사업



지역	규모	생산량	공급대상
대홍단	680평	60만알	량강도, 함경북도
평양	3,000평	500만알	평양시, 평안남도남포시
정주	1,000평	100만알	평안북도, 자강도
배천	1,000평	100만알	황해북도, 황해남도
함흥	1,000평	100만알	함경남도,



■ 성공적인 남북 농업 협력(감자)

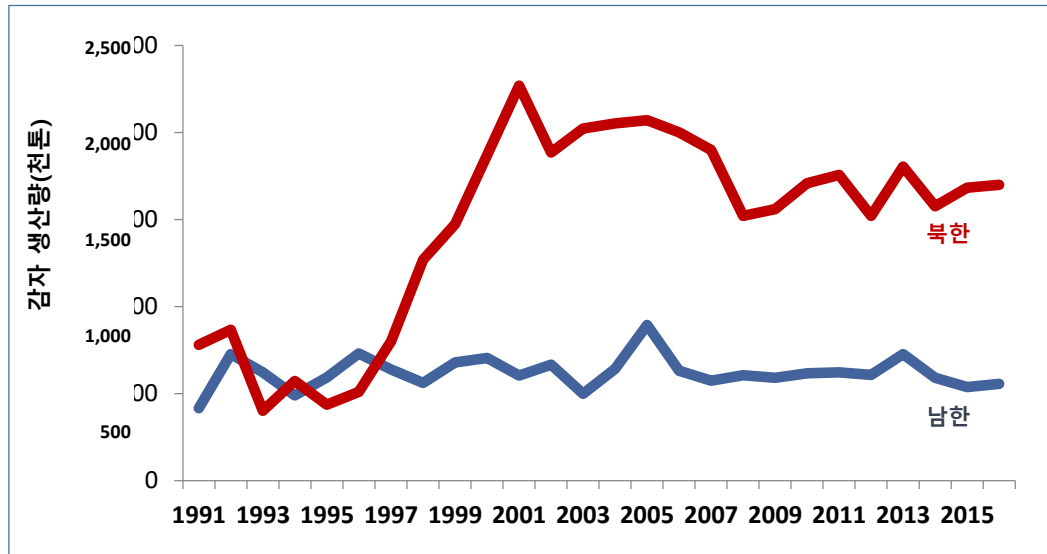
평양 감자 원종 생산 공장(2015)





■ 성공적인 남북 농업 협력(감자)

북한 감자 생산량 변화



감자의 남북협력은 성공적!

과거 성공적인 남북 농업 협력 시사점



■ 감자 재배 - 성공적인 남북 농업 협력의 예

- 북한의 필요
- 적절한 품종
- 선진화된 씨감자 기술 보유(과학기술)
- 국제 네트워크 통한 기술 이전

미래 남북 농업 협력

1. 북한이 필요로 할 때에
2. 북한이 필요로 하는
 - 1) 적절한 품종과
 - 2) 선진화된 과학기술을
3. 효율적으로 기술 이전

» 효율적이고 지속 가능한 남북 협력



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

북한이 필요로 하는

1. 적절한 품종

**1-1. 주요 식량작물 품종 선발 및
재배·관리 기술**

1-2. 간석지 적응 품종 개발

1-3. 원예·채소 품종 개발

2. 선진화된 과학기술

2-1. 스마트팜

2-2. 산업화를 통한 소득 증대

2-2

미래
남북 농업 협력을
위한 준비

-연구개발사업





미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발사업

1. 적절한 품종 및 재배·관리 기술 개발

“한반도 북방지역 식량 생산성 향상 기술 개발” 사업
(1차 2017~2019, 2차 2020~2024)

북한 지역 적용 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

1. 북한 지역별 적용 품종 육성 및 특성 분석

품종

저온 등 불량 환경 내성 품종 육성
유사기후지역 활용 지역 적응성 간접 평가
적용 가능 품종 선제적 개발

2. 북한 지역별 단위 작물 및 작부체계 적용 기술 모형화

재배

지역별 작물 재배환경 분석- 적응가능 작목 설정
지역별 기후환경 적응 재배시기 설정(등숙 환경 및 출수생태 연구)
지역별 기후환경 최적활용 작부체계 모형 설정

3. 토양 관리기술 및 병해충 방제 모델 개발

관리

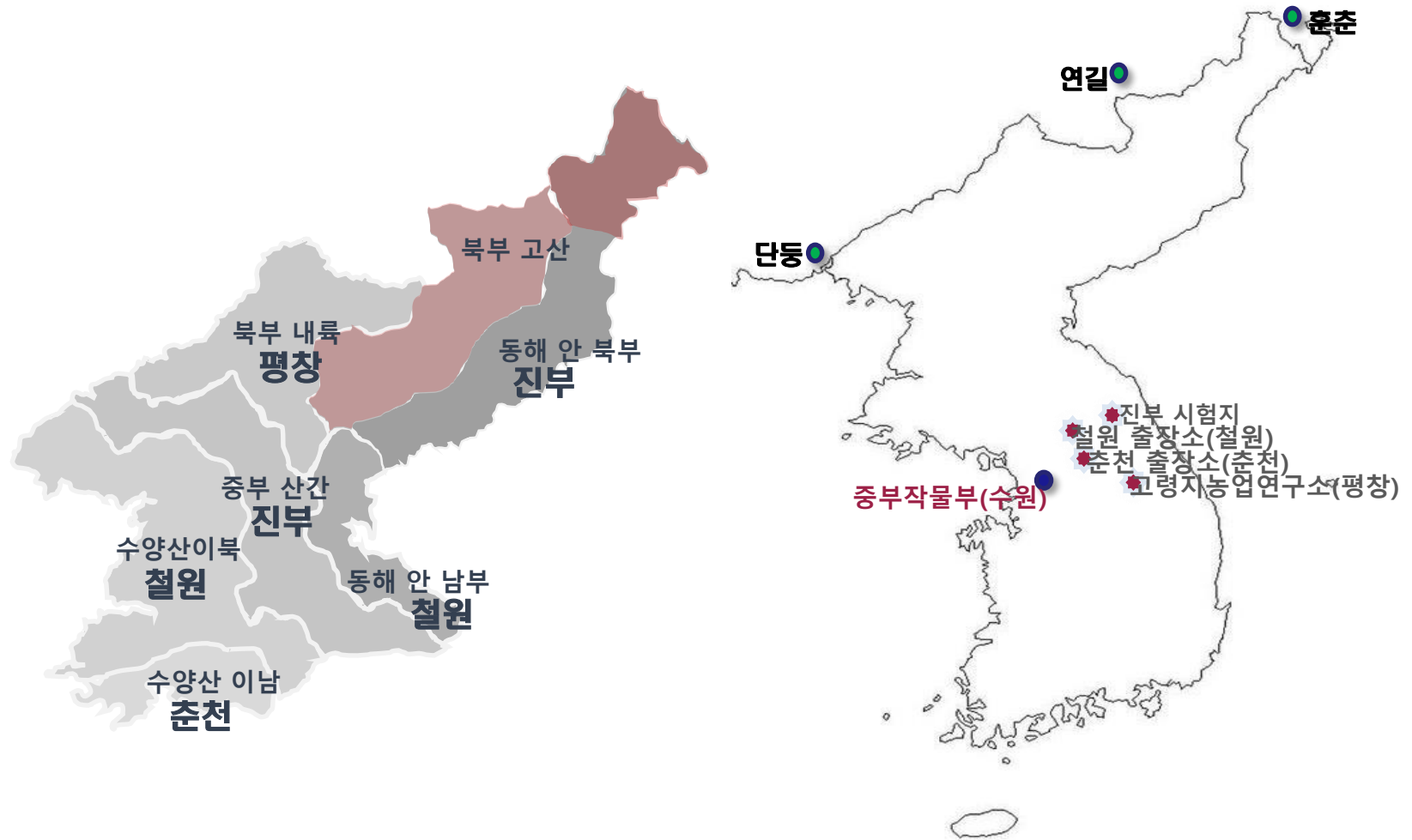
농업 환경 및 환경 영향 평가 분석
척박 농경지 지력 조기 증진 기술 개발
병해충 발생 실태 조사 분석

북한의 주요 재배 지역과 유사한 남한 시험장

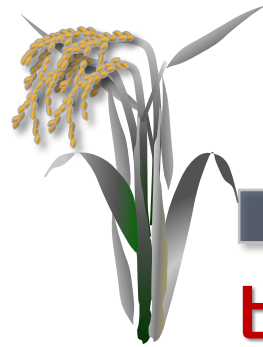
북한 주요 농업 지역					남한 유사 지역			
	지역	연평균 기온	5.20~ 8.15기온	해발 고도	지역	연평균 기온	5.20~ 8.15기온	해발 고도
수양산 이남	남포	10.8	21.1	47	춘천	11.1	22.0	74
	해주	11.5	21.2	81	춘천	11.1	22.0	74
수양산 이북	평양	10.6	21.4	30	철원	10.2	20.6	192
	사리원	10.8	21.4	20	철원	10.2	20.6	192
	안주	9.8	20.7	27	철원	10.2	20.6	192
	신의주	9.8	20.7	5	철원	10.2	20.6	192
동해안 남부	원산	11.3	20.2	5	철원	10.2	20.6	192
	함흥	10.4	19.8	10	진부	8.7	18.8	576
동해안 북부	신포	10.0	18.9	19	진부	8.7	18.8	576
	청진	8.4	17.6	10	진부	8.7	18.8	576
중부 산간	양덕	8.5	19.4	260	진부	8.7	18.8	576
	신계	10.3	20.9	270	진부	8.7	18.8	576
북부 내륙	회천	8.7	20.2	155	진부	8.7	18.8	576
	강계	7.3	19.6	300	평창	6.6	16.5	700
북부 고산	장진	2.6	14.0	1050	-	-	-	-
	삼지연	0.6	12.5	1300	-	-	-	-

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

북한의 주요 재배 지역과 유사한 재배 지역



북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발



벼



콩



옥수수



맥류

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 북한 벼 품종 특성

01

국립농업유전자원센터

: 원산지 North Korea, 1208점 분양 가능

유전
자원

02

북한 품종 99 : 극조생종(14), 조생종(67), 중생종(18), 한육지(2002) 조 등

북한 품종 74 : 원산 66호, 해방 1호, 평양33호

내냉성 유전자원 가치, 한육지(2000) 정 등

특성
조사

북한 품종 5 vs 남한 품종 5 :

북한 품종 - 질소 증비에 따른 현저한 도복 발생, 한국제농지(1999)

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 남한 벼 품종의 북방 지역 적응성 검사(2017~2019)

(남한 개발 품종 81)



동향 본답초기(5.24)



룡정 본답초기(5.24)



훈춘 본답초기(5.24)



동향 출수기(8.10)



룡정 출수기(8.10)



훈춘 출수기(8.10)



동향 성숙기(9.18)



룡정 성숙기(9.18)



훈춘 성숙기(9.18)

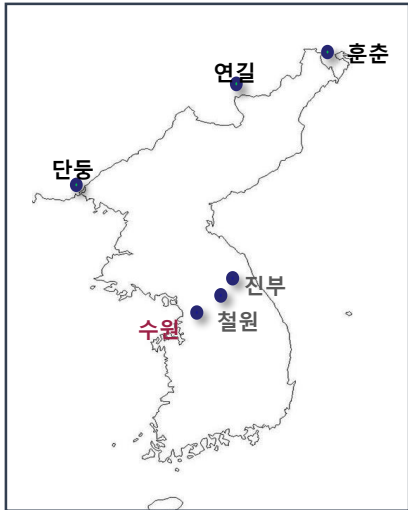
북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 남한 벼 품종의 북방 지역 적응성 (남한 개발 품종 81)

수원	철원	진부	동향	릉정	훈춘	수원	철원	진부	동향	릉정	훈춘	수원	철원	진부	동향	릉정	훈춘
설레미	설레미					진미	진미						길주1호				
조평	조평	조평	조평	조평	조평	오대	오대			오대			온포1호				
중모 1012	중모 1012		중모 1012	중모 1012		설악		설악		설악	설악		청백찰	청백찰			청백찰
금영	금영					금오1호			금오1호				월백	월백			
한설		한설		한설	한설	만안								운미	운미		
보석		보석		보석		조안	조안	조안	조안		조안			진부			진부
조아미	조아미					중모 1001					중모 1001			남원		남원	남원
한들	한들					중모 1007								소백		소백	소백
황금보라	황금보라					중모 1008		중모 1008		중모 1008	중모 1008			치악			치악
산들진미	산들진미		산들진미			수안								진부찰			진부찰
운광	운광		운광			평양43호										설백	
태성	태성	태성		태성	태성	향미2호			향미2호						신운봉1호		
새상주	새상주					용주			용주						문장		
진봉	진봉					상주찰	상주찰								내풍		
태봉	태봉		태봉	태봉	태봉		중모 1016	중모 1016	중모 1016	중모 1016	중모 1016						중모 1011
상미	상미	상미					호반	호반		호반	호반						금영
그루	그루			그루			평원			평원	평원						조운

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 남한 식량작물 북방지역 적응 품종 선발



■ 남한 북부 지역 적응 국내 육성 품종 선발

- ① 벼 : 용정(태봉, 한설), 훈춘(태봉, 남원), 동향(운광, 태백)
- ② 보리 : (광안, 대연, 새강, 청호쌀보리), 밀(고분, 연백, 새올밀)
- ③ 콩 : 연천(연풍, 신파달콩2, 소원), 춘천(연풍, 신파달콩2, 다채)
- ④ 옥수수 : 신향옥, 장다옥

■ 중국 남부 지역 적응 국내 육성 품종 선발

- ① 벼 : 용정(태봉, 한설), 훈춘(태봉, 남원), 동향(운광, 태백)
- ② 보리 2(청호쌀보리, 두원찰쌀보리), 밀(조품밀, 조경밀)
- ③ 콩 : 용정(선녹, 다진, 단원콩, 신파달콩2),
동향(선녹, 다진, 강일, 신파달콩2, 연풍, 익산13)
- ④ 옥수수 : 신향옥, 장다옥



북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 북한 기상

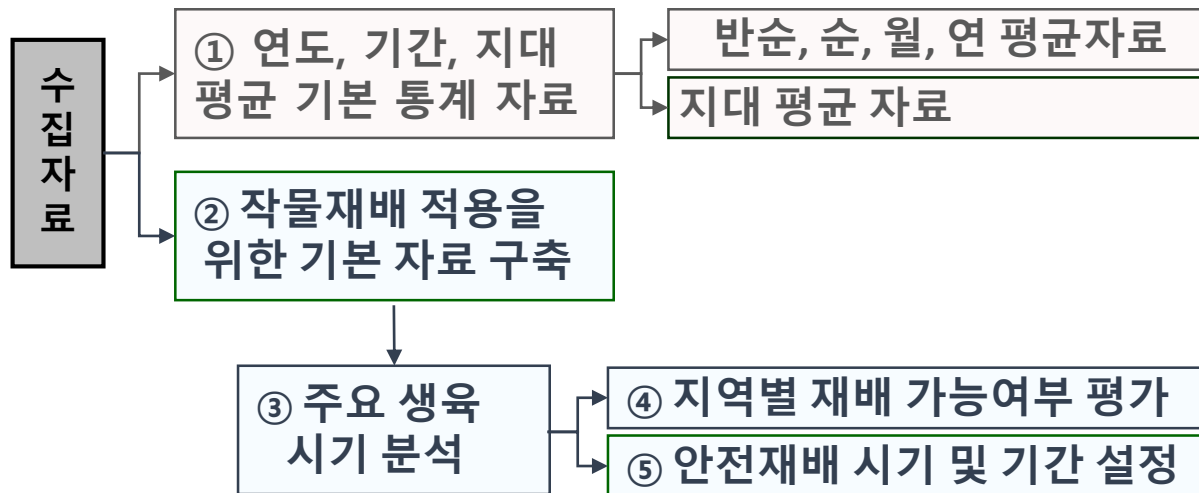
■ 기상자료 수집

- 대상 지대 및 지역
: 북한 7개 농업지대, **27개 기상관측 지역**
- 기상요소
: **36년간('81~'16)**
일별 기온, 강수량, 일장



북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

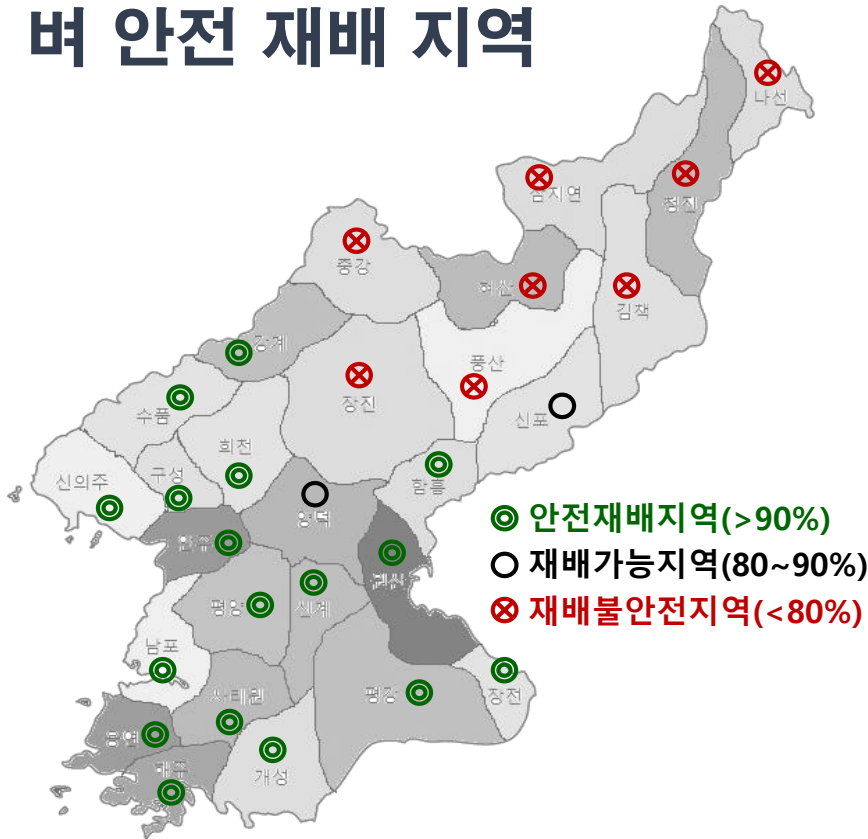
■ 기상자료 분석[공통]



- 안전조기이앙한계기~안전출수기 기간 60일 이상
 - 안전 출수기~수확한계기 적산온도 1200 °C 이상
- } 재배가능연도 평가

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

벼 안전 재배 지역

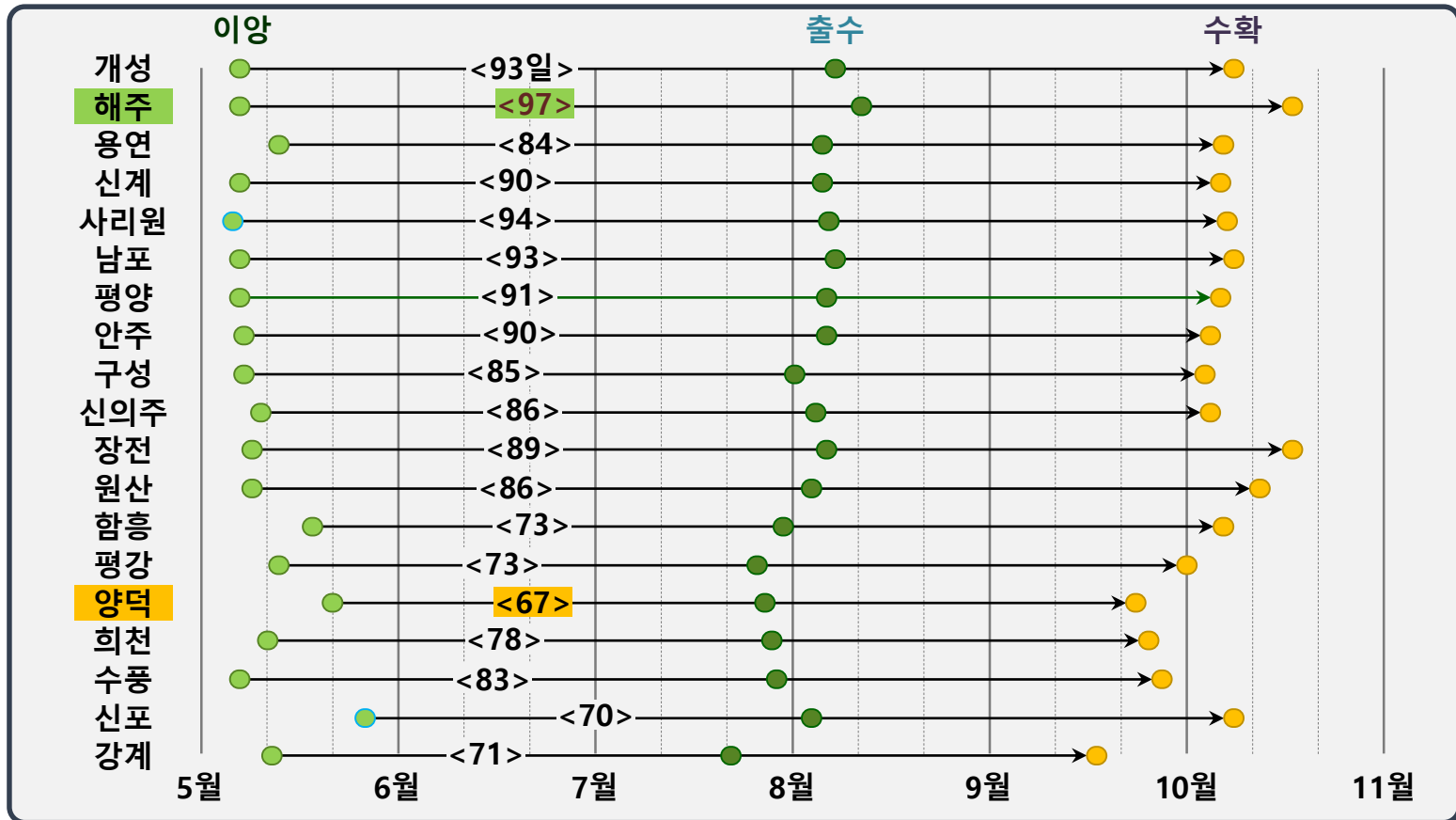


지역	재배가능 햇수(%)	재배 제한 요인
김책	78	출수적기 x
청진	52	출수적기 x, 생육기간 ↓
선봉	16	출수적기 x
중강	67	생육기간 ↓
장진	0	출수적기 x, 생육기간 ↓
풍산	0	출수적기 x 생육기간 ↓
혜산	0	출수적기 x 생육기간 ↓
삼지연	0	출수적기 x 생육기간 ↓

조생종 벼 안전 재배 가능 지역 구분

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

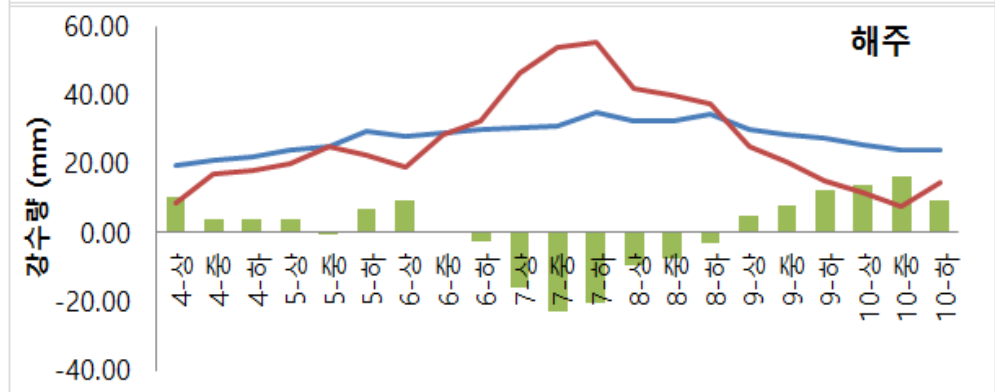
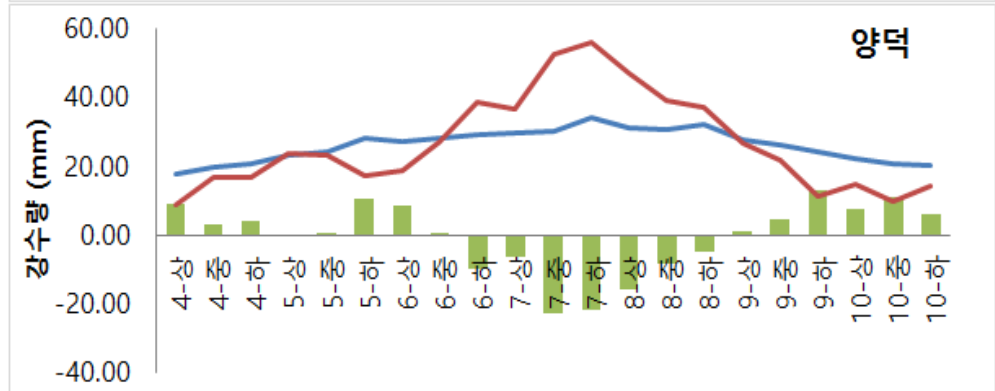
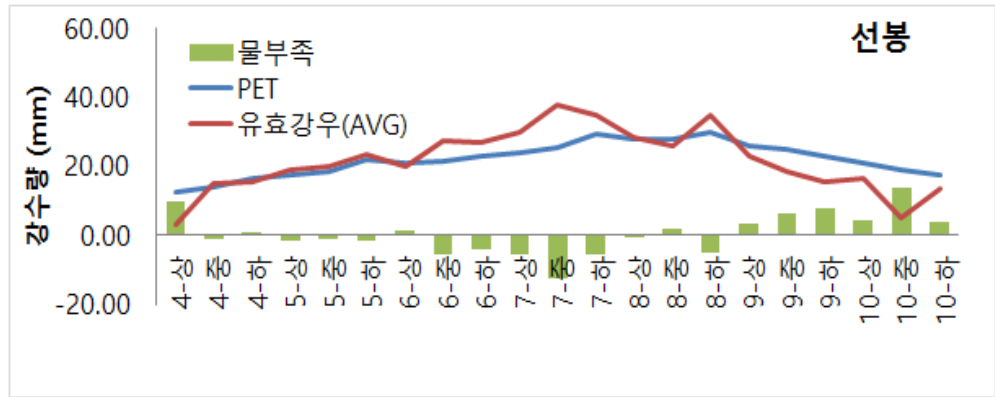
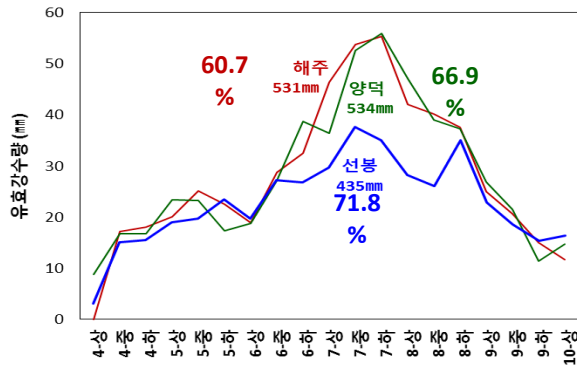
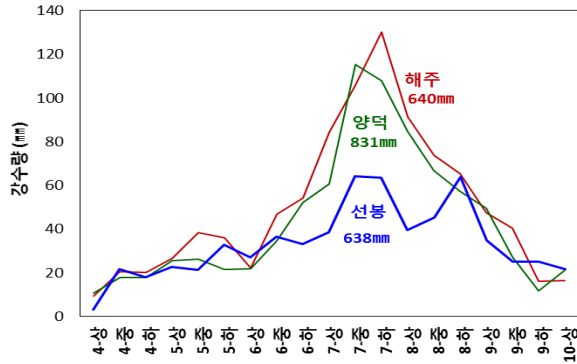
■ 벼 재배 기간 산정



생육 기간 : 출수기간(이앙↔출수기, 67~87일), 수확기간(출수기↔수확기, 56~86일)

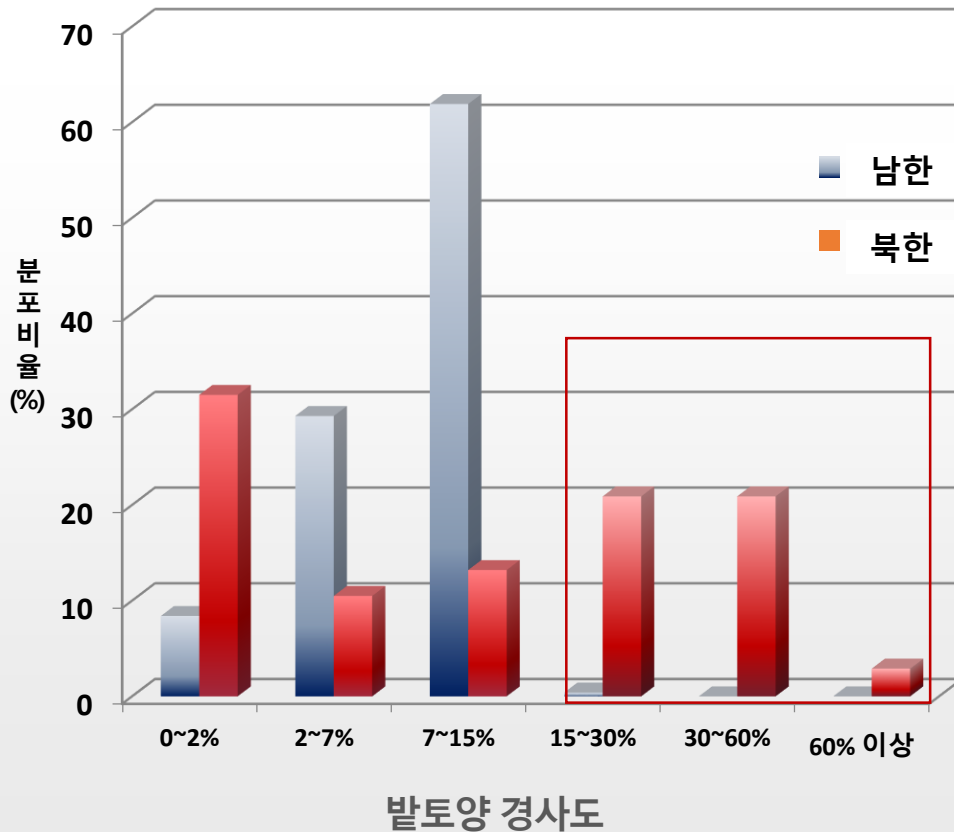
북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

북한의 물부족 시기

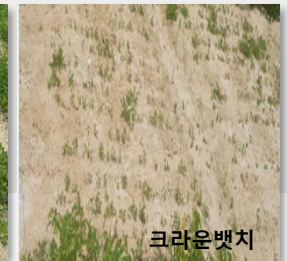


북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

남북한 재배지 경사도



2020. 황해도 은파군, FAO



북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

지력 증진 기술 개발

토양 피복 상태에 따른 토양 유실량 (kg/ha)

경사별 조사일	2%				7%				15%			
	알팔파	호밀	벤티	나지	알팔파	호밀	벤티	나지	알팔파	호밀	벤티	나지
6월6일	58.5 (1.7)	321.8 (9.3)	360.0 (10.5)	3,444 (100)	186.8 (4.2)	429.8 (9.7)	414.0 (9.3)	4,442 (100)	117.0 (0.9)	423.0 (3.4)	571.6 (4.6)	12,475 (100)

** 6월 6일 강우량(mm) 및 강우강도(EI30): 108.2, 162.1

- * 작물 휴한기 알팔파 등 피복작물 재배는 경사도가 높을수록 토양 보전 효과 높음
 - 관행 대비 최대 99%, 최저 89.5% 토양유실 저감 효과가 있는 것으로 평가 됨
- * 경사 15%의 관행(나지) 토양 유실량 13톤
 - OECD 기준량(11톤 이하/1년)를 초과하는 수치

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 지력 조기 증진 기술개발

size(um)	Carbon(g/kg)								
	Initial	C	CF	OF	G	CO	CG	OG	COG
2000-1000	2.35	2.28	2.02	2.81	2.06	3.28	4.86	2.63	3.5
1000-250	3.41	3.35	3.49	5.7	3.98	5.45	3.57	5.94	6.44
250-53	5.52	5.54	5.48	8.18	5.53	7.5	5.57	8.19	9.51
<53	5.48	5.5	5.72	6.98	5.41	6.58	5.28	6.41	6.52
Whole soil	4.19	4.16	4.18	5.92	4.24	5.7	4.82	5.79	6.49

CF:Chemical Fertilizer, OF:Organic F, G:gypsum, CO:Chem+org, CG:Chem+Gyp, OG:Org+Gyp, COG:Chem+Org+Gyp,

화학비료 + 퇴비 + 석회 : 가장 우수

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

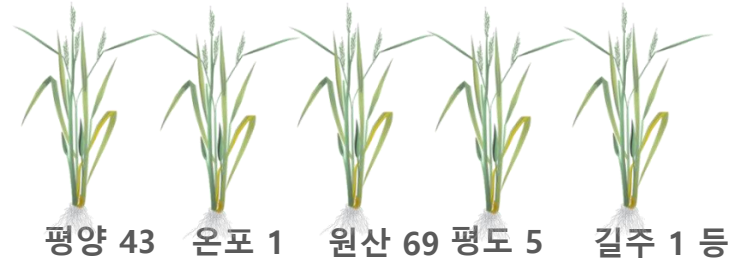
■ 북한 벼 품종의 남한 병원균에 대한 반응



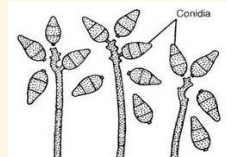
남한의 주요
벼흰잎마름병균



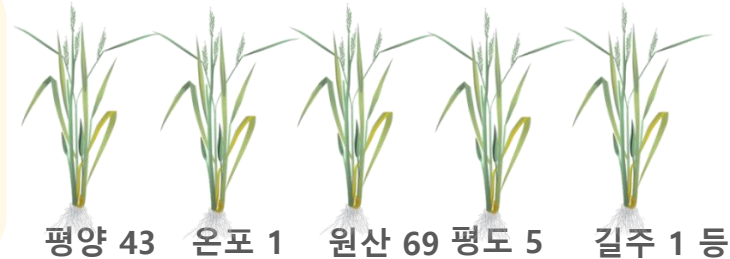
● 북한 유래 벼 품종에 접종



남한의 주요
벼도열병균

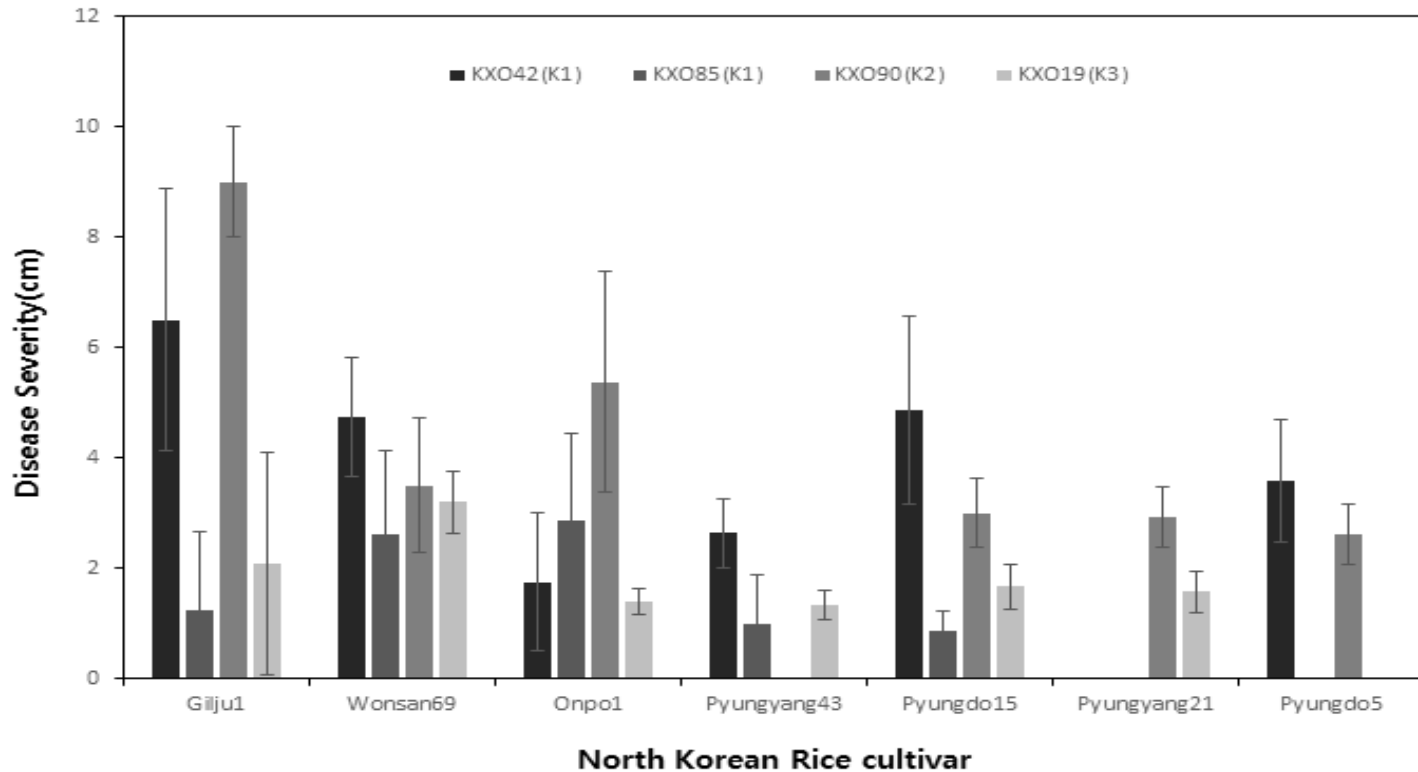


● 북한 유래 벼 품종에 접종



북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

북한 벼 품종의 벼흰잎마름병균에 대한 반응



북한 벼 품종은 남한의 벼흰잎마름병균에 대하여 약함(이병성)

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

북한 벼 품종의 벼도열병균에 대한 반응

Race	길주1호	원산69호	온포1호	평양43호	평도15호	평양21호	평도5호
KI-101	0	0	4	0	0	4	5
KI-101	0	0	0	4	0	4	3
KI-109	0	0	0	0	5	5	5
KI-1113	0	2	0	0	0	0	0
KI-1117	0	1	1	0	0	4	5
KI-197	0	3	3	5	4	5	5
KI-209	0	1	0	3	4	5	5
KI-309	0	1	0	1	5	5	5
KI-409	0	2	0	0	0	0	5
KI-413	0	0	2	0	5	5	5
Race	길주1호	원산69호	온포1호	평양43호	평도15호	평양21호	평도5호
KJ-101	0	1	0	1	0	4	5
KJ-103	0	0	3	5	4	4	4
KJ-105	1	0	4	3	0	4	4
KJ-107	0	3	4	0	0	0	5
KJ-201	0	0	0	0	4	4	4
KJ-203	0	3	5	0	0	4	4
KJ-301	0	1	4	5	5	4	5
KJ-401	0	0	3	0	0	0	0

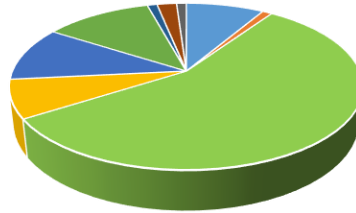
북한 벼 품종 중 길주 1호만 강하고 나머지는 모두 약

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

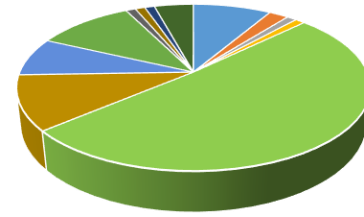
■ 북한 접경지역 벼도열병균 레이스 분포



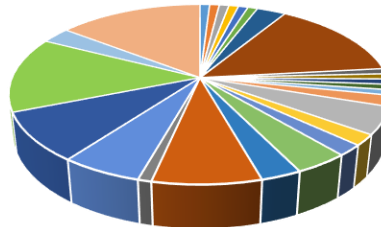
백령도



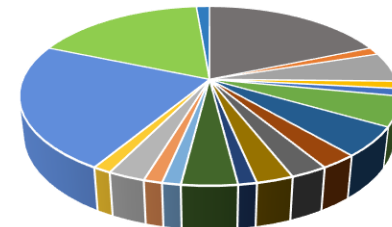
고성



철원



수원



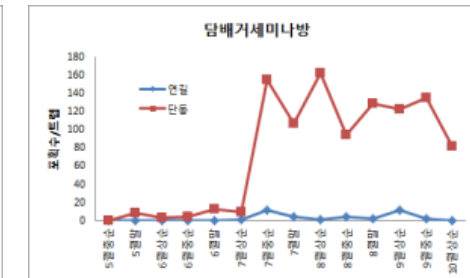
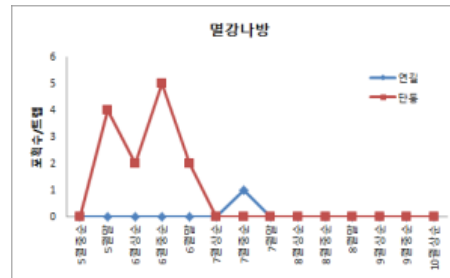
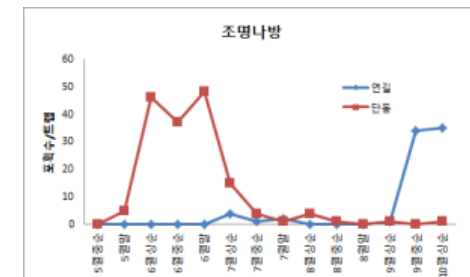
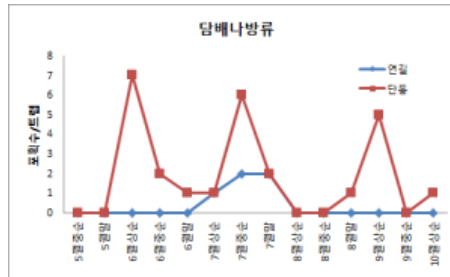
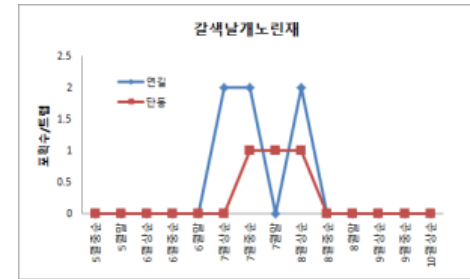
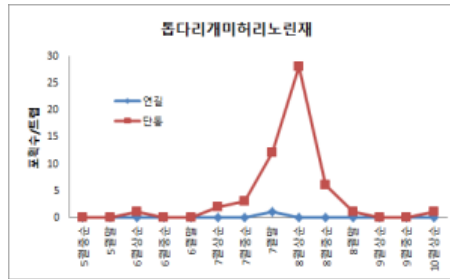
(철원 & 수원 노재환 (unpublished))

백령도, 고성에서 수집한 병균의 유전자 구성 : 단순
남한 내륙지역에서 수집한 병균의 유전자 구성 : 다양

남한에서는 도열병균 저항성 도입 육종이 다양하게 시도

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

북한 접경 지역의 해충



단동 지역의 높은 해충 발생 : 기류에 의한 유입 가능성↑

북한 지역 적용 벼 품종 선발 및 재배·관리 기술 개발

■ 북한 식량작물의 주요 병해충

	병	해충
벼	도열병	물바구미
	흰잎마름병	이화명나방
	깨씨무늬병	흑명나방
옥수수	잎집무늬마름병	조명나방
	깜부기병	옥수수밤나방
	녹병	
	노균병	진딧물
콩	불마름병	툽다리개미허리노린재
	바이러스	
	역병	



■ 각 병해충 방제 매뉴얼 작성



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

한반도 북방지역 식량 생산성 향상 추진 결과

01

지역별 적응 품종 육성 및 특성 분석

- 지역별 벼, 맥류, 콩, 옥수수 식량작물 2~3 품종 선발

품종





미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

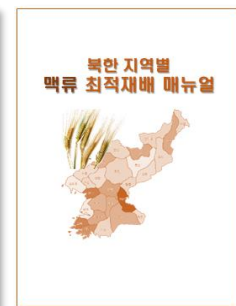
한반도 북방지역 식량 생산성 향상 추진 결과

02

재배

지역별 단위 작물 및 작부체계 적응 기술 모형화

- 북방 지역 적응 벼 및 콩 품종의 생리 생태 분석
- 지역별 기후환경 적응 재배 시기 설정
- 지역별 기후환경 최적활용 작부체계 모형 제시

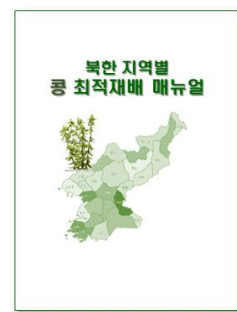


03

환경

토양 관리기술 및 병해충 방제 모델 개발

- 북방지역 최적 피복 작물 선정
- 석고 및 유기물 이용 지력 조기 증진 기술 개발
- 북방지역 병해충 발생 실태 조사
- 지역별 유효 저항성 유전자 검정





미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

개발된 식량 생산성 향상 기술 북한에 적용 시



한반도 북방지역 **곡물 식량** 생산성 30% 향상



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

북한이 필요로 하는

1. 적절한 품종

1-1. 주요 식량작물 품종 선발 및
재배·관리 기술

1-2. 간석지 적응 품종 개발

1-3. 원예·채소 품종 개발

2. 선진화된 과학기술

2-1. 스마트팜

2-2. 산업화를 통한 소득 증대

북한의 자연 개조와 간석지 개간

- **간석지** : 干(방패 간)瀉(개펄 석)地(땅 지)

간조 시에 노출되는 갯벌로 방조제 등 인위적인 공사를 하기 전의 자연상태의 갯벌

- **간척지** : 干(방패 간)拓(넓힐 척)地(땅 지)

수면, 저습지 등을 매립 또는 배수하여 새로운 육지를 조성하는 것

- 북한은 1963년 김일성 교시를 통해 '자연개조' 론을 제창

- 1976년 10월 당 중앙위 전원회의에서 '자연개조 5대 방침' 결정

① 발관개완성, ② 다락밭건설, ③ 토지정리 및 개량사업, ④ 치산치수, ⑤ **간석지 개간**

- 1981년 노동당 제6기 제4차 전원회의에서 '4대 자연개조사업' 추진 결정

① **30만 정보 간석지 개발**, ② 20만 정보 새 땅 찾기 운동, ③ 남포 배수 갑문 건설,

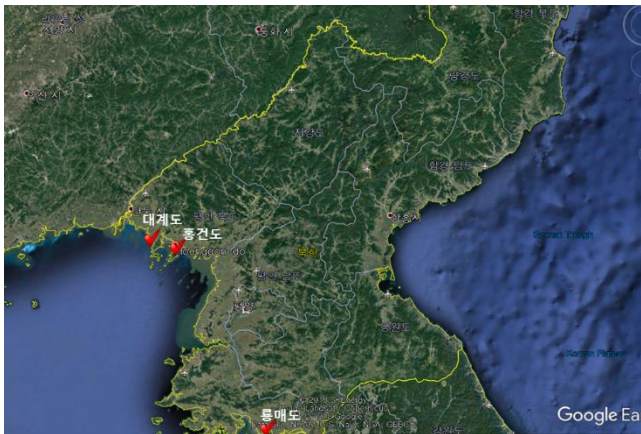
④ 태천 발전소 건설

북한의 필요 – 북한의 간척지

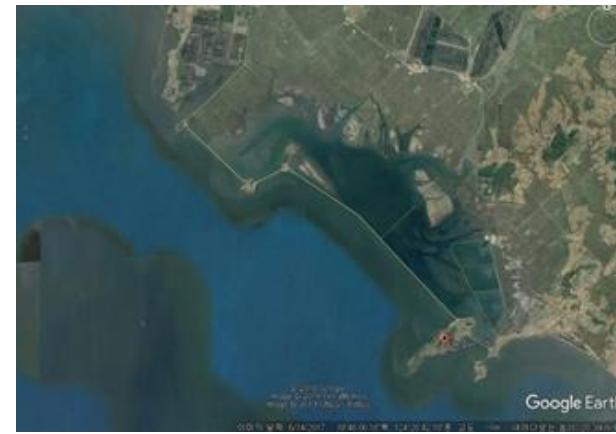
북한의 간척 자원

도별	지역별	면적(ha)	방조제 연장
계		302,250	771.7(km)
평안북도	압록강, 가도, 청천강어구 우안	117,000	157.1
평안남도	청천강, 좌안, 증산-온천, 대동강 우안, 동강, 대동만-웅진만, 해주만,	105,650	301.5
황해남도	예성강	79,650	313.1

출처 : 북한의 농업생산 기반에 관한 연구, p50



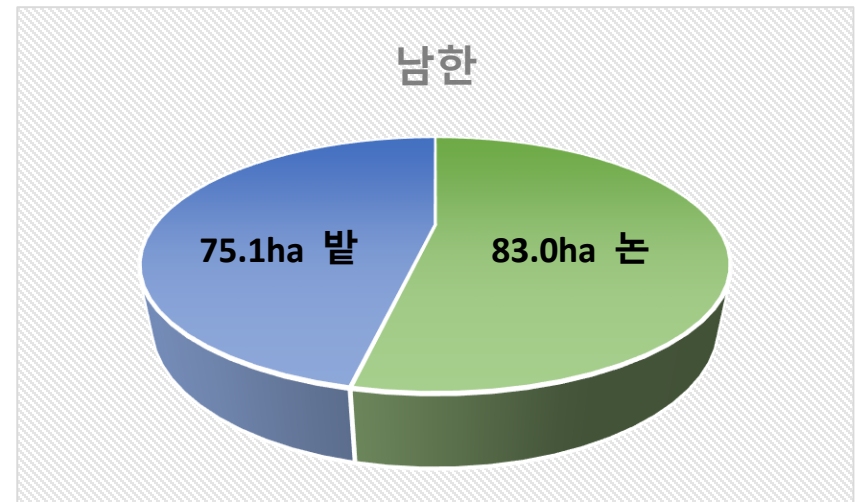
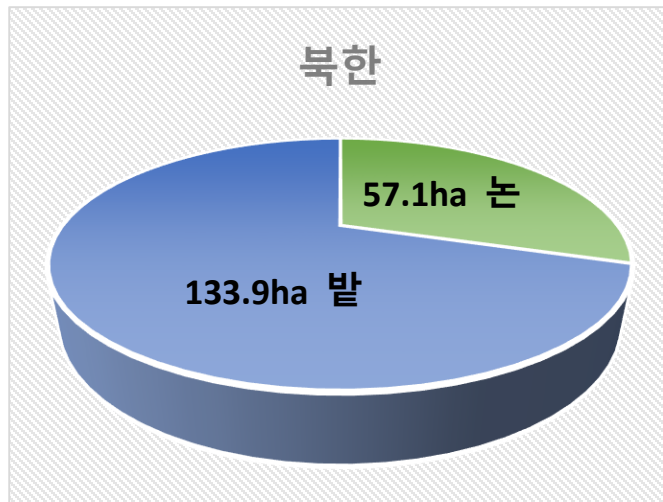
대계도, 흥건도, 룡매도 간척지 위치



대계도 간척지 위성사진(Google earth)

북한의 필요 - 북한의 간척지

남북한 국토 면적 및 논밭 면적



(단위 10,000 ha, 출처: 북한 통계, 2019)

북한의 논 57.1ha + 북한의 간척 자원 30.2ha = 북한의 예상 논 87.3ha

북한의 필요 - 북한의 간석지 적용 내염성 벼 품종 개발

1. 남한에는 개발된 내염성 벼 품종 없음
 - 용수 조절로 간척지 벼 재배
2. 중국 내염성 벼 품종 이용
3. 생명공학 기법 활용한 내염성 벼 품종 개발



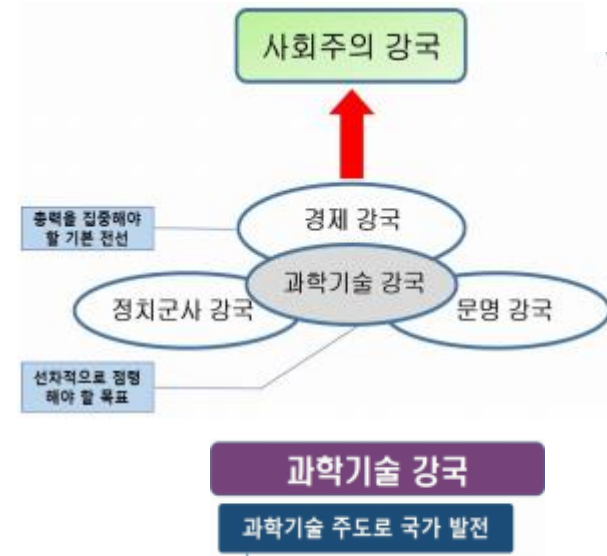
북한이 흥건도 간석지와 용매도 간석지를 완공했다고 조선중앙통신이 1일 보도했다. 2021.5.1



평양 조선중앙통신 연합뉴스

북한의 필요 – 생명공학 기법 활용한 내 재해성 작물 개발

- 2013년 11월 '전국과학기술자대회'에서 **정보기술, 생물공학, 나노기술**을 첨단 기술 산업으로 정의하고 이를 적극적으로 육성할 것을 천명



북한 제3차 과학기술발전5개년 계획(2008~2012)의 주요 목표

- 인민 경제의 4대 선행부문 육성과 개건 및 현대화, 식량문제 해결, 기초, 첨단 기술 육성
- 김정은 시대 출범과 국가과학원 창립 60주년(2012년)을 맞아 산하 연구소들이 IT, BT 중심으로 개편

북한의 필요 – 생명공학 기법 활용한 내 재해성 작물 개발

- 국제미작연구소 (IRRI, International Rice Research Institute) 에서 대표적인 간척지 적응 내염성 품종으로 개발된 POKALI 품종이 간척지 적응 벼 품종 개발을 위하여 모본으로 사용

리형근 등. 2015. 논벼에서 분자표식자 RM3412를 리용하여 염건딜성유 전자를 검정하기 위한 연구. 김일성종합대학학보 61권 6호 100-103

- 내염성 유전자로 작물의 형질을 전환하는 연구가 진행되어 발표

삼투압 관련 유전자인 BADH(Betaine Aldehyde Dehydrogenase), mannitol 합성 관련 유전자인 mtID, 세포사멸(아포토시스, Apoptosis) 관련 유전자인 BCI-2와 BI-1을 이용하여 여러 가지 내염성 작물이 개발되었음

BADH 유전자 형질전환 벼 계통07호는 1.2% 염농도에서 100% 싹이 나고 모가 정상적으로 생육될 수 있음을 밝혔다.

정충국, 선우철진, 안정수. 소금기(NaCl)건딜성논벼계통 <07>호의 시험관내 소금기 건딜성 평가. 생물학 2016(4):30

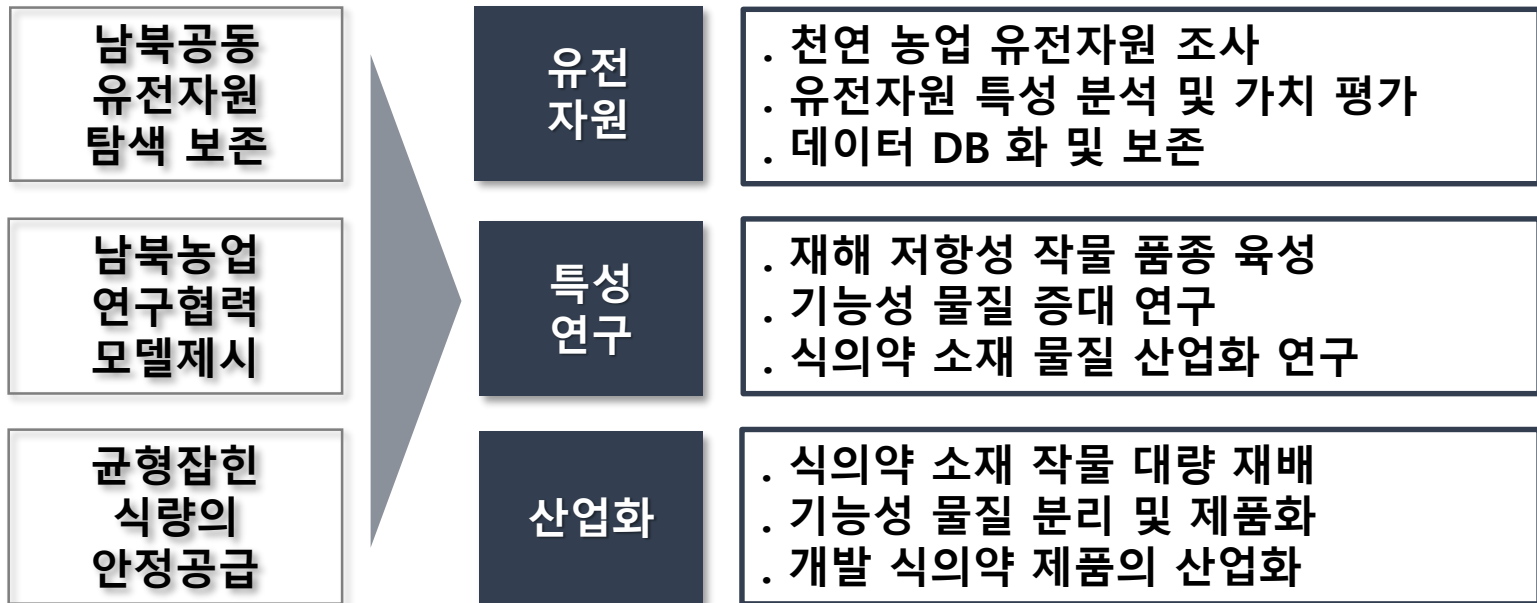
- CRISPER/Cas 유전자 편집기술 : 박학성, 허명식 연구 팀

2019년 1년에만 벼흰잎마름병 저항성 형질전환을 위한 *OsSweet14* 유전자, 도열병저항성 형질전환을 위한 *OsERF99* 유전자, 천립중 증가를 위한 *OsTGW6* 유전자, 이상적 초형을 위한 *OsIPA1* 유전자 등 각종 벼 형질전환용 CRISPR/Cas9 운반체 제작을 논문에 발표하여 현재는 그러한 유전자가 모두 형질전환이 된 벼를 확보하고 있으리라 추측됨.



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

남북 농생명과학 연구센터





미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

북한이 필요로 하는

1. 적절한 품종

1-1. 주요 식량작물 품종 선발 및

재배·관리 기술

1-2. 간석지 적응 품종 개발

1-3. 원예·채소 품종 개발

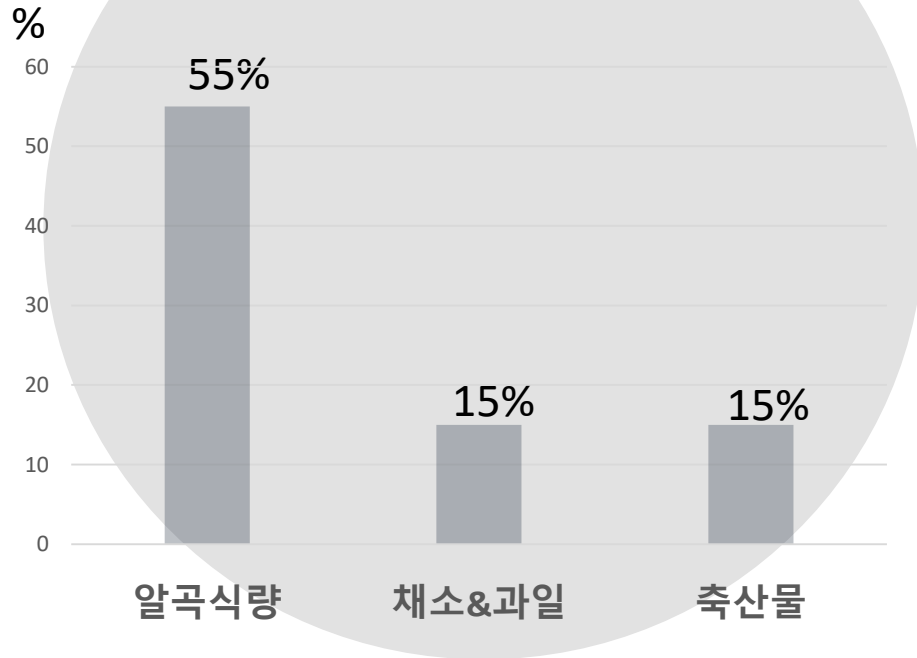
2. 선진화된 과학기술

2-1. 스마트팜

2-2. 산업화를 통한 소득 증대

북한의 필요 - 원예 채소 품종 및 재배 기술

남한 대비 북한 생산량 비교



채소 부족 - 비타민, 무기질 부족



<p>황산화 물질 든 음식</p>	<p>베리</p>	<ul style="list-style-type: none"> 비타민C 베타카로틴 안토시아닌 프로안토시아닌
<p>녹황색·적황색 채소</p>	<p>계란</p>	<ul style="list-style-type: none"> 비타민A 루테인 셀레늄
<p>보라색 채소·과일</p>	<p>견과류</p>	<ul style="list-style-type: none"> 비타민E 셀레늄 레스베라트롤
<p>새콤달콤한 과일</p>	<p>통곡물</p>	<ul style="list-style-type: none"> 셀레늄 비타민E
<p>붉은 색 과일</p>	<p>콩</p>	<ul style="list-style-type: none"> 이소플라본 비타민E
<p>해조류·해산물</p>	<p>차</p>	<ul style="list-style-type: none"> 카테킨

북한의 필요 - 원예 채소 품종 및 재배 기술

■ 채소재배에 적합하지 못한 북한 기후 - 스마트팜의 필요성

- 온도가 낮아 채소 재배에 적합하지 못한 북한의 경우 비타민 등의 공급원인 채소와 과수의 생산이 원활하지 못하며 유통과 저장이 좋지 못하여 많은 북한 주민은 영양 불균형에 시달리고 있음(FAO. WFP 자료)
- 2018년 중국농업과학원 식물공장을 방문한 김정은위원장의 지시로 지능형 스마트온실 추진
 - 북한 농업연구원 평양남새과학연구소가 IT 기술이 적용된 지능형온실을 시범운영하고 있으며 이를 대규모로 건설하는 방안을 추진(노동신문)
 - 북한의 지역별 온실 대형화 추진 일환으로 함경북도 중평지구의 남새(채소) 온실은 군사용 실습 비행장 터에 320동의 온실과 양묘장, 수백세대의 살림집, 병원 학교 등의 편의시설 건설



중국농업시설에서의 김정은 위원장

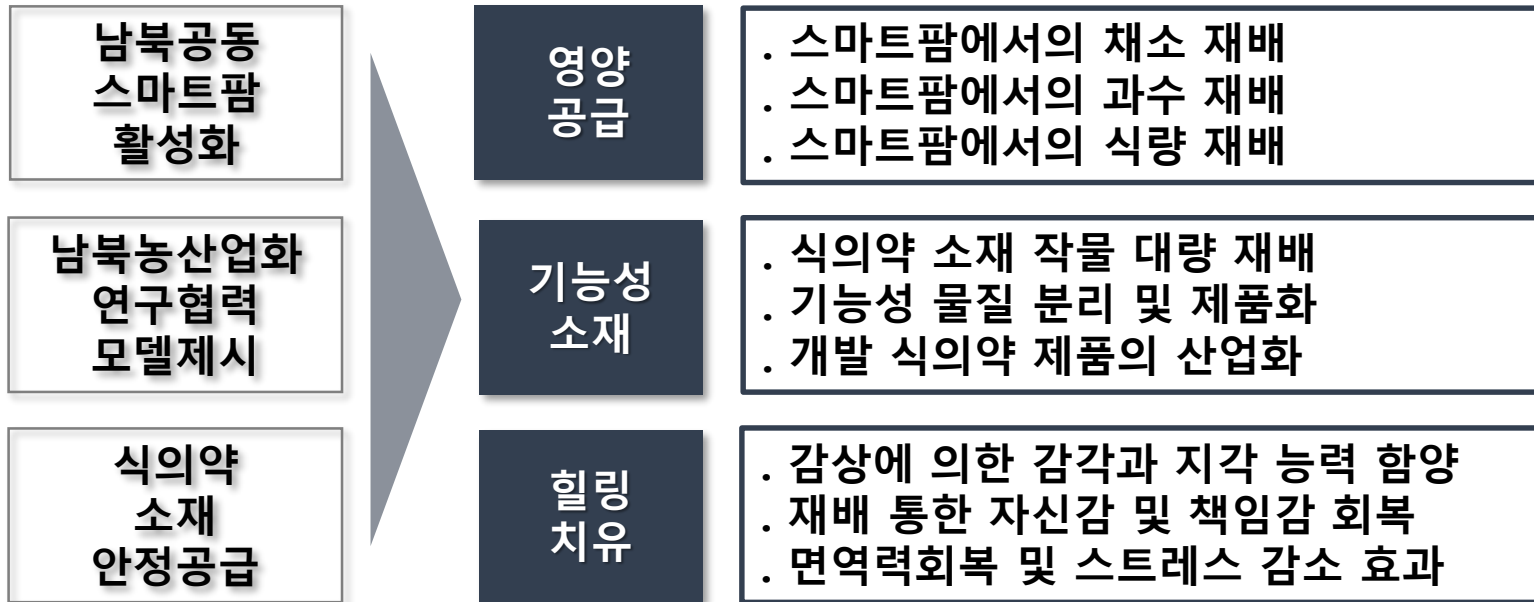


중평 남새 온실



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

스마트팜 및 식물공장 설립



북한의 필요 – 원예 채소 품종 및 재배 기술

2020년 유엔 제재 면제 받은 8개 중 4개 : 스마트 온실

미국 신종 코로나 사태 TV 라디오



Q 검색 언어 선택

유엔, 경기도 대북지원사업 제재 면제 승인...“온실 건설 통한 취약계층 영양 개선”

기자 지다경
2020.8.12 5:00 오전

유엔, 경기도의 북한 온실건설 지원사업 제재 면제

유리온실용 골조와 장비 등 298종 4억3천만원 규모



유엔 대북제재 속 '인도적 지원' 가이드라인 (CG)[연합뉴스TV 제공]

[대북 제재위 승인 서한]

“...in particular to allow for the import of items to support the Improving Nutrition of Vulnerable Groups project, in Nampo and South Pyongan Province, **through the provision of a glass greenhouse system and related materials.**”



미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

북한이 필요로 하는

1. 적절한 품종

1-1. 주요 식량작물 품종 선발 및

재배·관리 기술

1-2. 간석지 적응 품종 개발

1-3. 원예·채소 품종 개발

2. 선진화된 과학기술

2-1. 스마트팜

2-2. 산업화를 통한 소득 증대

북한의 필요 - 산업화를 통한 소득 증대

북한의 낙후된 농식품 가공 산업

업종별 식품 가공 공장

	확인된 기업 수	설립, 투자 및 생산 동향 보도 기업
일반 식료품	200	154
곡물 가공	25	17
육류, 어류, 채소, 과일 가공	141	108
기타 식품 제조(장류, 떡, 과자 등)	96	66
사료	9	3
음료	28	24
담배	9	3
계	508	375

출처 : 2014. 북한의 기업 KIET 산업연구원

북한의 필요 - 산업화를 통한 소득 증대

평양에 식품공장 건설 잇달아...식생활 개선 안간힘

송고시간 | 2015-03-22 05:00



북한의 필요 – 산업화를 통한 소득 증대

북한의 식물 유래 기능성 물질

- 대부분 식물의 **기능성 물질은 2차 대사 산물**
- 밝혀진 수 천종의 이차대사산물은 항산화, 항암, 항균성 등 다양한 특성의 기능성 물질 포함
- 온도, 습도, 광 등 대부분의 스트레스성 환경이 작물의 기능성 물질 생산 증가시킴
- **일교차가 큰 지역에서 자란 식물에서 기능성 물질 생산 극대화**

오영민, 2013. 작물의 기능성 물질 생산을 위한 식물공장 환경조절 기술의 적용성 및 전망, 한국 원예학회지

100%국산콩
SOYMILK PLUS 약콩두유

국산약콩을 통으로 갈아넣어
약콩의 풍부한 영양을 그대로 담고
서울대 특허기술을 적용한 유근피
추출액과콩에 부족한 칼슘을 보강한
기본부터 건강한 두유



▪ 평창

: 일교차가 매우 큼
: 이소플라본 등 기능성
대사 산물 생산 증가

* 북한의 많은 지역의
일교차는 평창보다 큼

북한의 필요 – 산업화를 통한 소득 증대

북한의 식물 유래 기능성 물질

평양의학대학 의학과과학기술 교류소, 천연뇌혈전 치료약 등 고려약 개발

✎ 안윤석 대기자 | Ⓜ 입력 2020.03.14 21:22 |



당귀와 잇꽃(사진=조선의 오늘)



- 북한 평양의학대학 의학과과학기술교류소 연구 집단이 최근 효능 높은 뇌혈전과 심장혈관 치료약을 잇따라 개발했다고 북한 매체가 보도했다
- 연구집단이 개발한 고려약은 당귀잇꽃 뇌혈전교감약(캡슐), 구렁이관절염주사약, 생당숙 울금보 간해정물약, 황경피도토리 위궤양알약, 황경피 범신아 간염알약, 피라게론 주사약 등을 새롭게 제조했다"고 소개했다

출처 : SPN 서울평양뉴스
(<http://www.spnews.co.kr>)

북한의 필요 – 산업화를 통한 소득 증대

북한의 식물 유래 기능성 물질

北 고려인삼활성알약...간장질병 등 난치성질병에 효과

안윤석 대기자 | 입력 2021.01.28 16:13 | 수정 2021.01.28 16:14 | 댓글 0

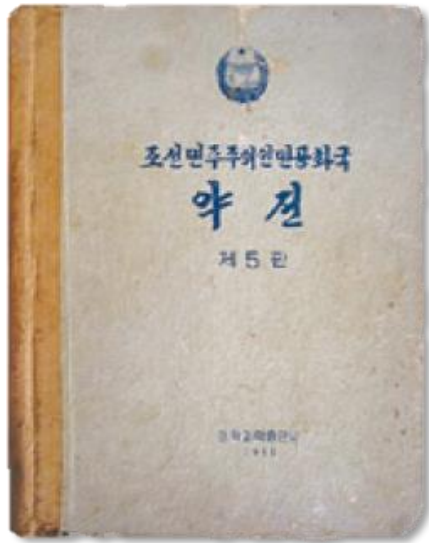


- 북한 용흥제약공장에서 생산하고 있는 고려인삼활성 알약이 여러 가지 난치성질병에 대한 예방치료효과가 좋아 사용자들로부터 호평을 받고 있다고 북한 매체가 소개
- 인삼에 가시오갈피, 생당숙, 삽주를 비롯한 고려약재들과 항산화활성이 센 셀렌을 유기적으로 잘 배합하면 효능 높은 면역강화제를 만들어낼 수 있다는데 주목해 고려인삼활성알약을 개발했다고 설명

출처 : SPN 서울평양뉴스(<http://www.spnews.co.kr>)

북한의 필요 - 산업화를 통한 소득 증대

북한의 식물 유래 기능성 물질



- '조선민주주의인민공화국 약전'
- 현재는 제 7판까지 있음(통일부)
- 2011년 개정된 북한 약전 제 7판에는 고려약제 471종과 고려약 제제 254종이 실려 있음

“난치병도 약초 치료”...북한 고려의학



- 2019년 중국 동인당 방문
- 북한 고려 의학의 첨단화 산업화

북한의 필요 – 산업화를 통한 소득 증대

북한의 생물 농약

- 농약 원료 수급이 부족한 북한에서는 생물농약을 적극 개발하여 사용.
- 생물농약이란 화학적으로 합성하여 생산한 농약이 아닌 식물성 농약, 미생물 농약, 천적 등 말함
- 최근 농약 자재수급이 어려워 국가차원에서 식물추출물이나 생물농약, 대용농약 개발을 적극 추진

- 인민군산하 농약 연구소인 평양생물기술연구원
: 작물 병해충 방지를 위한 생물 농약을 연구 개발 및 생산
- 함흥 소재 2.8 비날론연합기업소
: 북한의 작물 보호제 생산
- 국가과학원 고려생물약센터
: 식물성 농약 명록 등을 개발하여 널리 보급

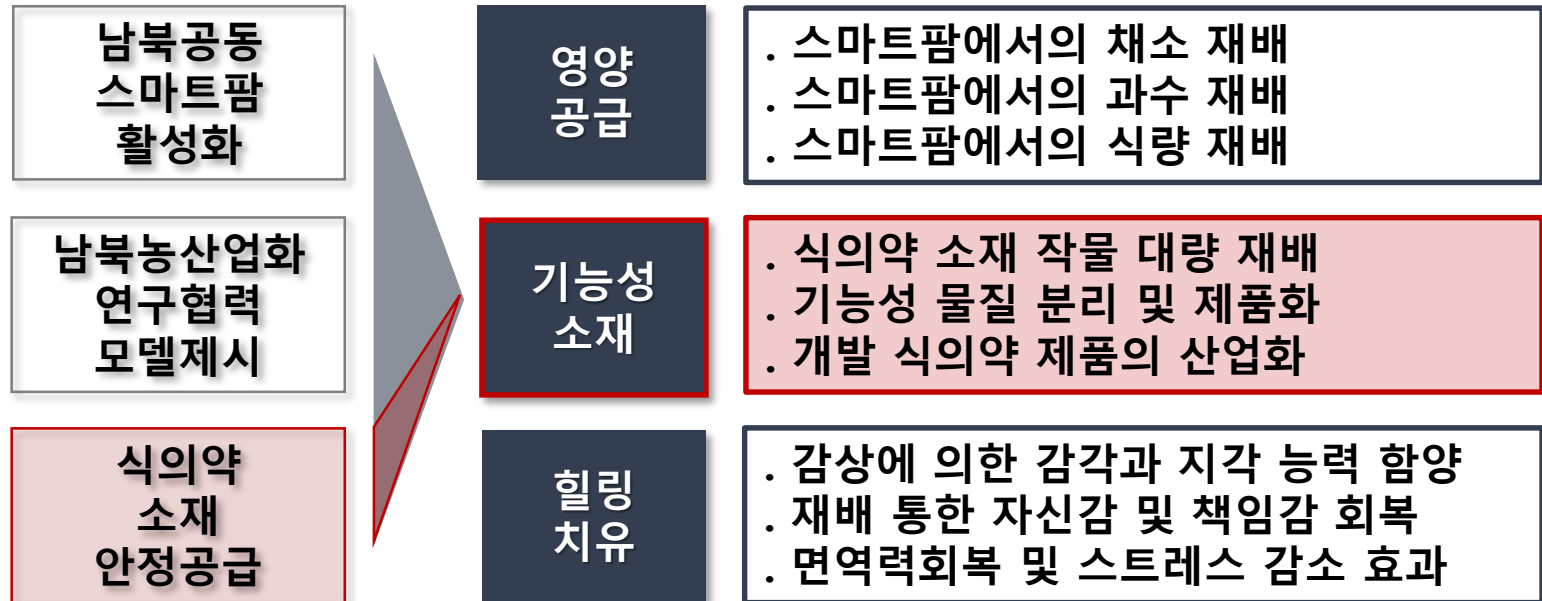
<고려 식물성 농약>





미래 남북 농업 협력을 위한 연구개발

식물공장 환경 완전 제어 통한 기능성 물질 생산 극대화



2-3 남북 교류 협력 방안





남북 교류 협력 방안

1. 현장 교류 협력
2. 과학 기술 협력-학회, 심포지움 등
3. 모델 지역 이용한 기술 협력

남북 교류 협력 방안 - 현장 교류 협력



월드 비전, 2003



통일 농수산, 2006



ASI, 평양과기대(김필주), 2010



쌀 전농회, 2006

남북 교류 협력 방안

현장에서의 남북 기술 협력

- 북한의 현장에서 함께 재배 등

UN 및 미국 제재하에서 불가능

미국 대북 경제제재 관련 법률과 주요 내용 *자료=미국 의회

적성국 교역법	안건별 수입승인제, 포괄적 자산동결	무역법	정상교역국 지위 거부
대외경제 비상조치법	해당기업 자산동결	무역제재 개혁법	대북 상업수출지원 금지
수출관리법	해당기업 수출제한	이란·북한·시리아 비확산법	해당기업 군수품·이중용도품목 수출, 美 정부 조달계약 금지
무기수출 통제법	군수품목 거래금지, 해당기업 수출입제한, 원조·국제금융기구·美은행 금융지원 금지	핵확산 방지법	해당기업 美 정부 조달계약 금지
대외원조법	美정부·국제금융기구 원조 금지	북한위협 감소법	핵협력협정 발효금지, 핵 관련 물자·서비스·기술이전 금지
수출입 은행법	美수출입은행 보증·보험·신용금지	대외활동 수권법	채무경감 금지, 美 정부 원조 금지, 수출입은행 원조·차관·보험·보증 금지
브레턴우즈 협정법	국제통화기금(IMF) 원조 금지	대북제재 강화법	북한산 상품·서비스 거래, 북한정부로의 자산 이전 금지, 세컨더리 보이콧(대북거래 참여 제3자 제재) 규정
국제금융 기구법	국제금융기구 원조 금지		

안보리 대북제재 결의안 주요 내용

유엔 헌장 7장 41조 비군사적 조치 인용
(기존 대북 결의 제재와 동일)



■ 유류 공급 제한

▶ 정유제품

올 4분기 50만 배럴, 내년부터 **연간 200만 배럴**로 제한
- 현 북한에 공급되는 양의 55% 감축 전망

▶ 원유

결의안 채택 시점의 **현 수준 유지**
- 현 원유 공급량 400만 배럴로 추산



▶ LNG, 콘덴세이트

액화천연가스(LNG)와 콘덴세이트(천연가스에 섞여 나오는 경질 휘발성 액체 탄화수소)의 **대북 수출 전면 금지**

■ 제재 대상에 개인 1명, 단체 3개 추가

개인 : 노동당 군사위원 **박영식**,
단체 : **중앙군사위, 조직 지도부, 선전 선동부**
- 개인은 여행 금지 자산 동결, 단체는 자산 동결

■ 해상 검색·차단

금지 품목 적재 의심 선박에 대해 기국 동의 하에 공해상에서 검색 가능.
동의하지 않는다면 해당 선박을 적절한 항구로 이동 시켜 검색, 공해상에서 선박 대선박 이용 이전 금지.



■ 북한 해외 노동자 제한

해외에서 북한 노동자 **신규 허가 금지**
- 기존 노동자는 기간이 만료되면 추가 허용 안됨



■ 북한의 섬유제품 수출 금지

모든 직물·의류 완제품/부분품 수출 금지

■ 북한과 합작 사업 설립·유지·운영 전면 금지

- 기존 합작 사업체는 120일 내 폐쇄해야 함

남북 교류 협력 방안

현장에서의 남북 기술 협력

- 북한의 현장에서 함께 재배 등

UN 및 미국 제재하에서 불가능



비대면 기술이전

- 학술 발표, 논문 게재 등

UN 및 미국 제재하에서 가능



남북 교류 협력 방안

1. 현장 교류 협력
2. 과학 기술 협력-학회, 심포지움 등
3. 모델 지역 이용한 기술 협력

남북 교류 협력 방안 – 과학 기술 협력(심포지움 등)



아프리카 돼지 열병과 농업 재해에 관한 국제 심포지움(청도)- 2019. 12. 16.



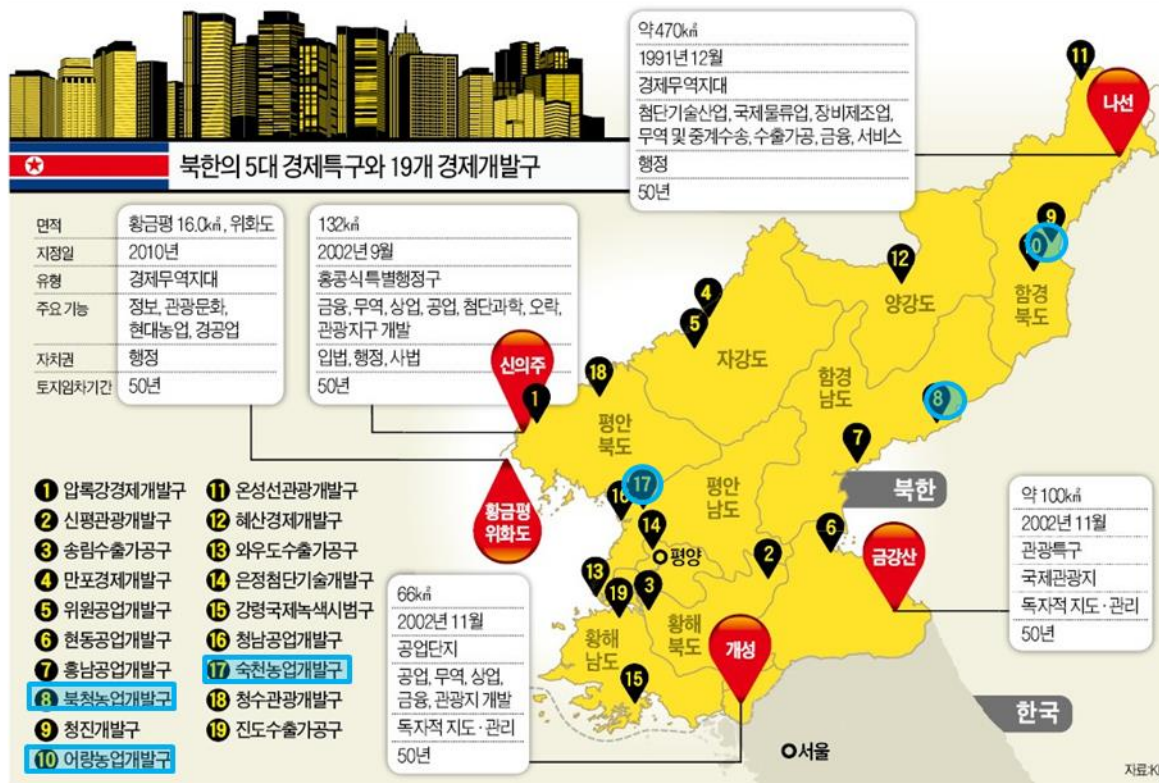
남북 교류 협력 방안

1. 현장 교류 협력
2. 과학 기술 협력-학회, 심포지움 등
3. 모델 지역 이용한 기술 협력
 - 1) 경제 개발 특구
 - 2) DMZ
 - 3) 남한의 북한 접경 지역

모델 지역 이용 - 북한의 경제 개발 특구(2013)

- ❖ 5대 특구,
- ❖ 19개 지방경제개발구

- 농업개발구: 북청, 어랑, 숙천
- 농업관련개발구: 압록강, 만포, 위원, 혜산



모델 지역 이용 - 북한의 경제 개발 특구(2013)

❖ 19개 지방경제개발구 중 농업개발구: 북청, 어랑, 속천



어랑농업개발구(비료, 농업과학 연구개발단지):
함경북도 서쪽에 위치한 인구 9만명 가량의 군
위도상 북한에서 가장 북쪽에 위치한 공항이 있음
청진, 백두산, 칠보산 및 나선 지역으로 가는 관광객이
어랑공항(어랑비행장)을 이용
쌀과 송이버섯이 등이 재배

북청농업개발구(과수업):
북청군은 함경남도 청진시의 남쪽에 위치
배와 사과 등 과수업으로 유명
인구는 16만명 가량
故 정주영 회장의 조상이 이곳 출신

속천농업개발구(쌀, 농산물):
평양에서 근교로 북쪽으로 50km 정도 거리
높은 질의 쌀로 유명
대표 농업지대인 평안남도의 중심

모델 지역 이용 - 북한의 경제 개발 특구

◦ 강령 국제녹색시범구

: 녹색식품가공 및 녹색기술 남북 산업 협력시범지대 개발 모델

: 시범 구 내 남북전용협력지구

◦ '(가칭) 친환경 녹색식품 및 녹색기술협력지구' 조성을 제안

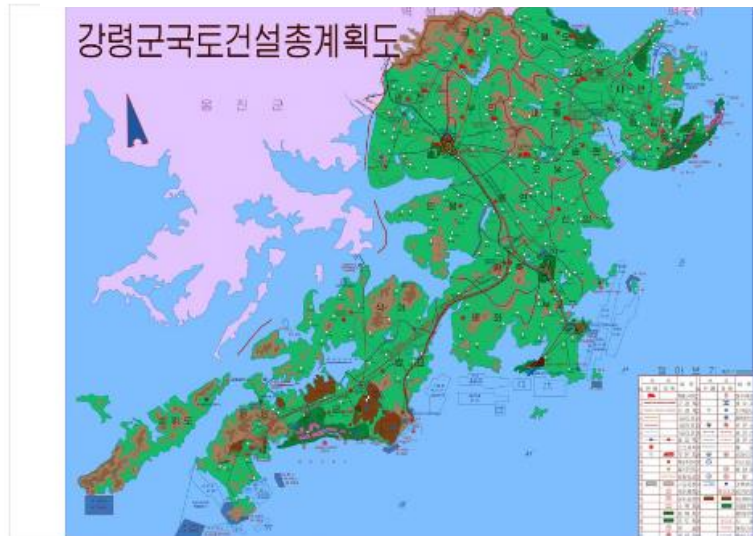
- 유기농업과 온실재배, 소 돼지, 축산, 해삼 전복 양식
- 풍력, 조력, 태양열 등 자연 에너지 이용한 지역 개발



강령국제녹색시범구

북한, 유기농 중심 경제특구 개발

☰ 경제 Ⓞ 2013-11-19 ♥ Like 🔔 0



▲ 황해남도 강령군 개발 계획도(사진=남북포럼)

모델 지역 이용 - DMZ & 접경지역

6·25전쟁 그리고 53년 정전협정으로 생긴 DMZ



모델 지역 이용 - DMZ & 접경지역



DMZ 지역 '국가촌락 사업' (STATE VILLAGE CAMPAIGN) 연구

- 철원군 유곡리 통일촌 사례를 중심으로 -

전상인(서울대학교 환경대학원 환경계획학과)

이종겸(서울대학교 환경대학원 환경계획학과)

국가촌락들의 문제점은
마을의 기반 시설 및 공공서비스 부족.

- **농업 및 보건 의료 시설 부족**
- **교육, 교통 및 문화 시설 부족**

모델 지역 이용 - DMZ & 접경지역

Biomedical Cluster in DMZ



DMZ & 접경지역 - 농생명과학연구센터, 스마트 온실, 식물공장



- 연구센터 :
- 생명공학 선진화 기반구축
- 재해저항성 작물 분자육종
- 천연 식의약품 개발



- 스마트 온실 :
- 영양 공급 작물 재배
- 식의약 소재 작물 재배
- 치유 및 힐링 공간 제공



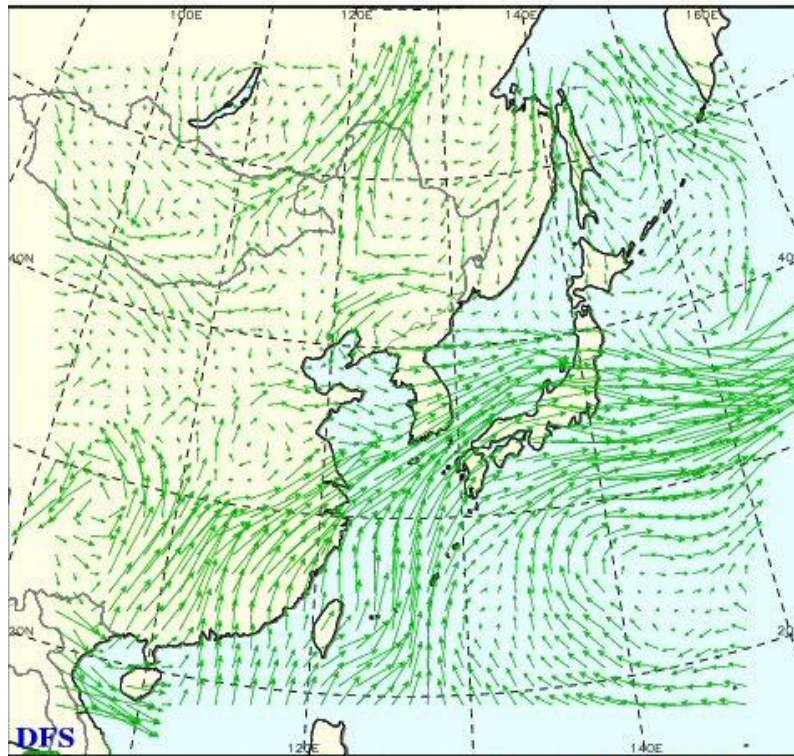
- 식물공장 :
- 고 기능성 작물 재배
- 특이 환경 작물 재배
- 상업용 분자 육종 작물

» 농생명공학 선진화를 통한 균형 잡힌 영양공급으로 감염병 면역 증진

DMZ & 접경지역 - 병해충 공동 방제

이동성 병해충

기류 흐름도



850hPa Moisture Flux [→] 0.1m/sec

장거리 이동성 해충

. 애멸구



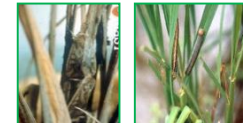
. 벼멸구



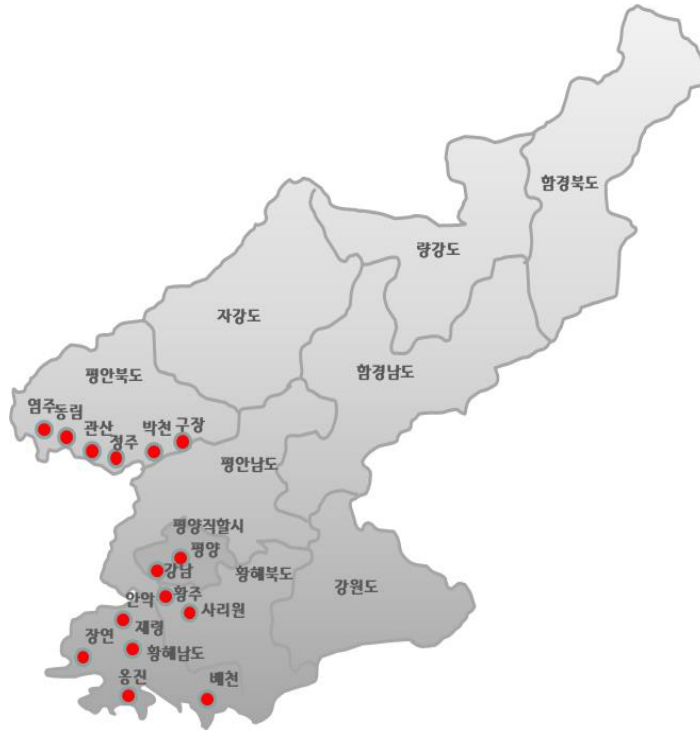
. 흑명나방



. 멸강나방



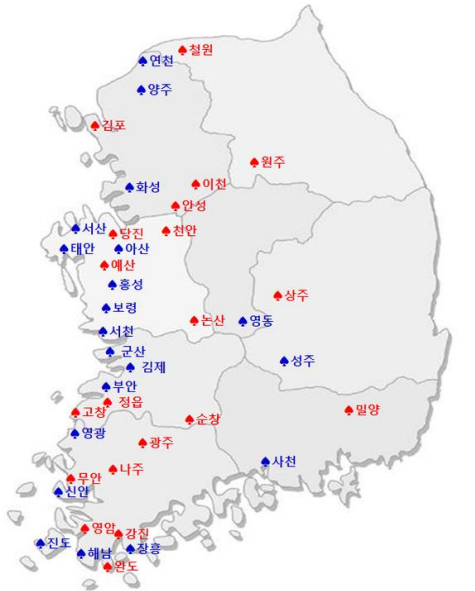
DMZ & 접경지역 – 병해충 공동 방제(이동성 병해충)



2019년 8월 멸강나방에 의한 피해 지역

DMZ & 접경지역 - 병해충 공동 방제(이동성 병해충)

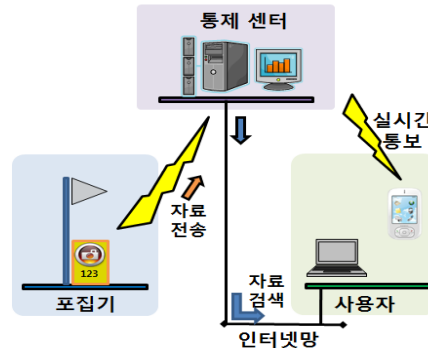
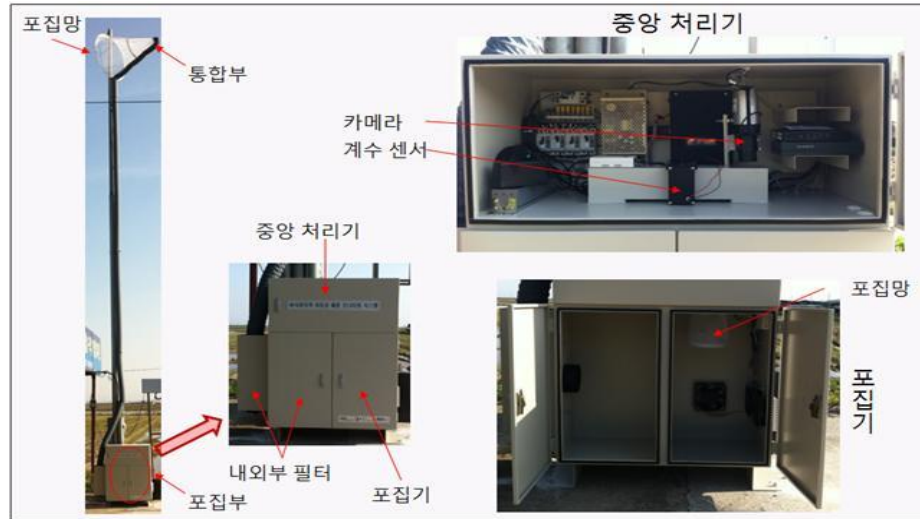
아시아지역 이동성 병해충 실시간 모니터링 시스템



◆ 2016년 신규 설치 지역
◆ 2015년 기존 설치 지역



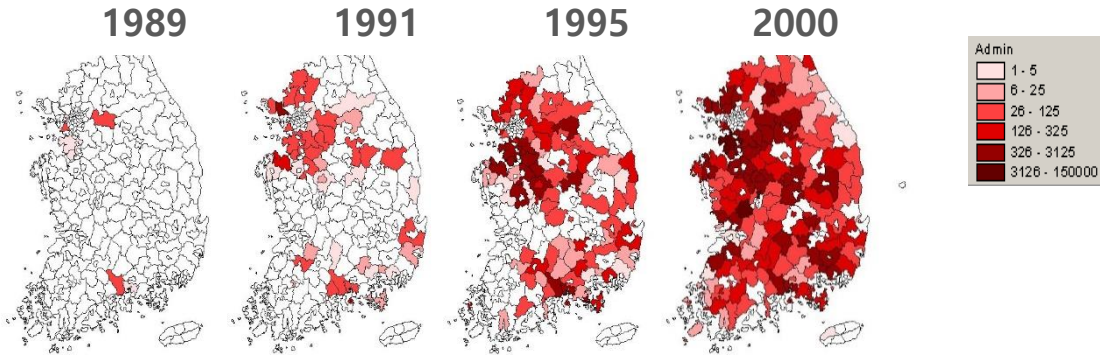
중국 광동성 예찰포장



DMZ & 접경지역 - 병해충 공동 방제(이동성 병해충)

병해충 검역시스템이 뚫리면 ? (예, 벼물바구미, 1988)

- 분포지역 : 미국, 캐나다, 쿠바, 일본 등
- 최초발견 : 1988년 (경남 하동)



2009년 발행
북한 작물 보호 백과사전

제 1 벼 해충 : 벼물코끼리

DMZ & 접경지역 - 병해충 공동 방제(이동성 병해충)



대규모
식량작물
병해충
피해

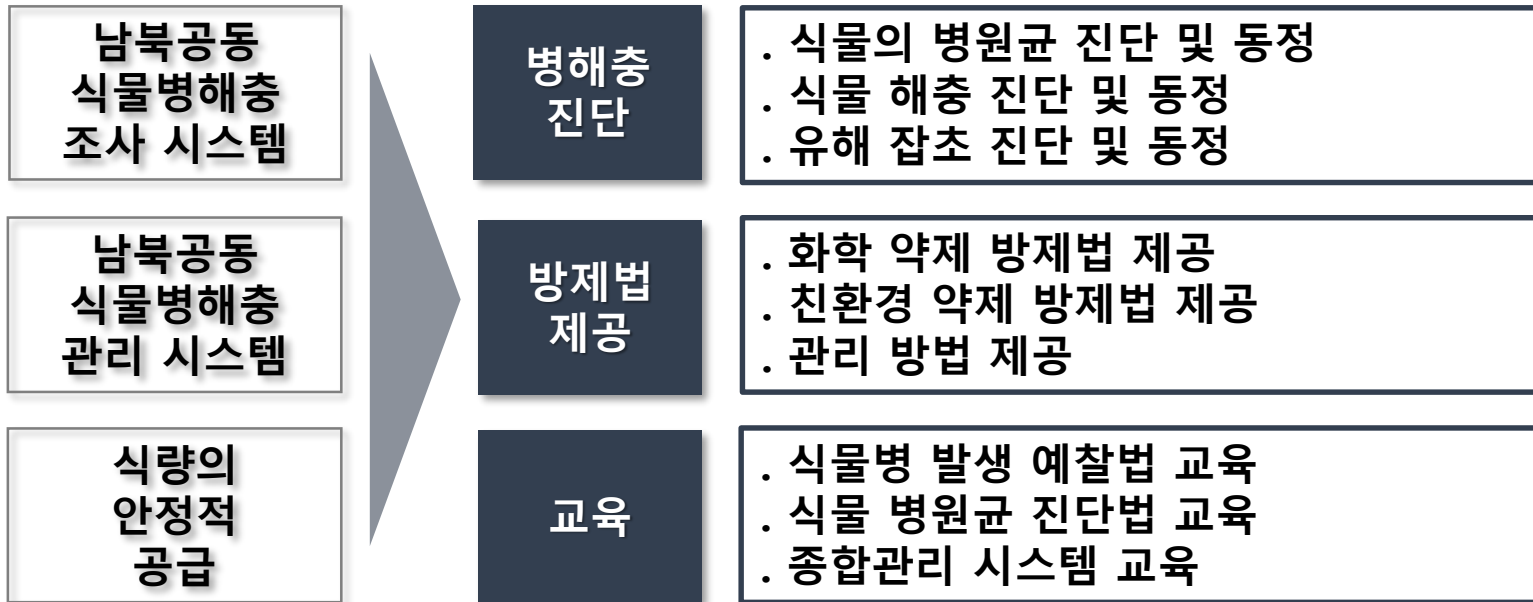


2015년 가을제배 발생

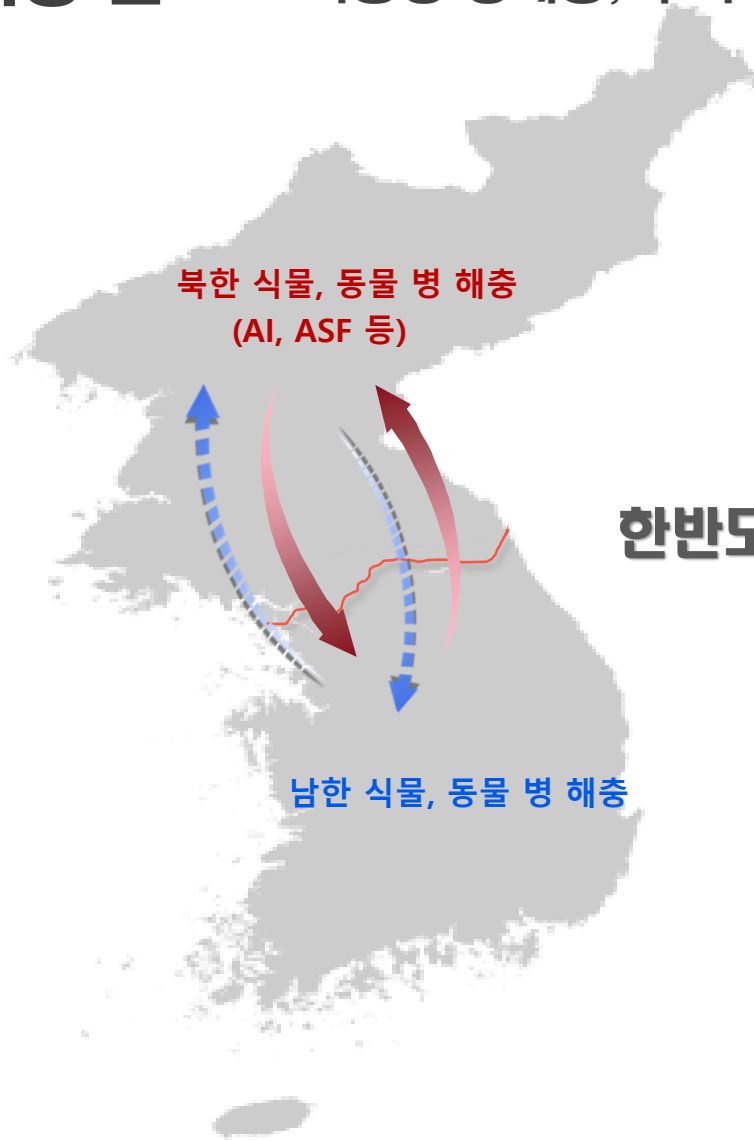
발생지: 배천, 함흥

DMZ & 접경지역 - 식물 병원 & 식물 검역

식물병원 & 식물 검역 목적

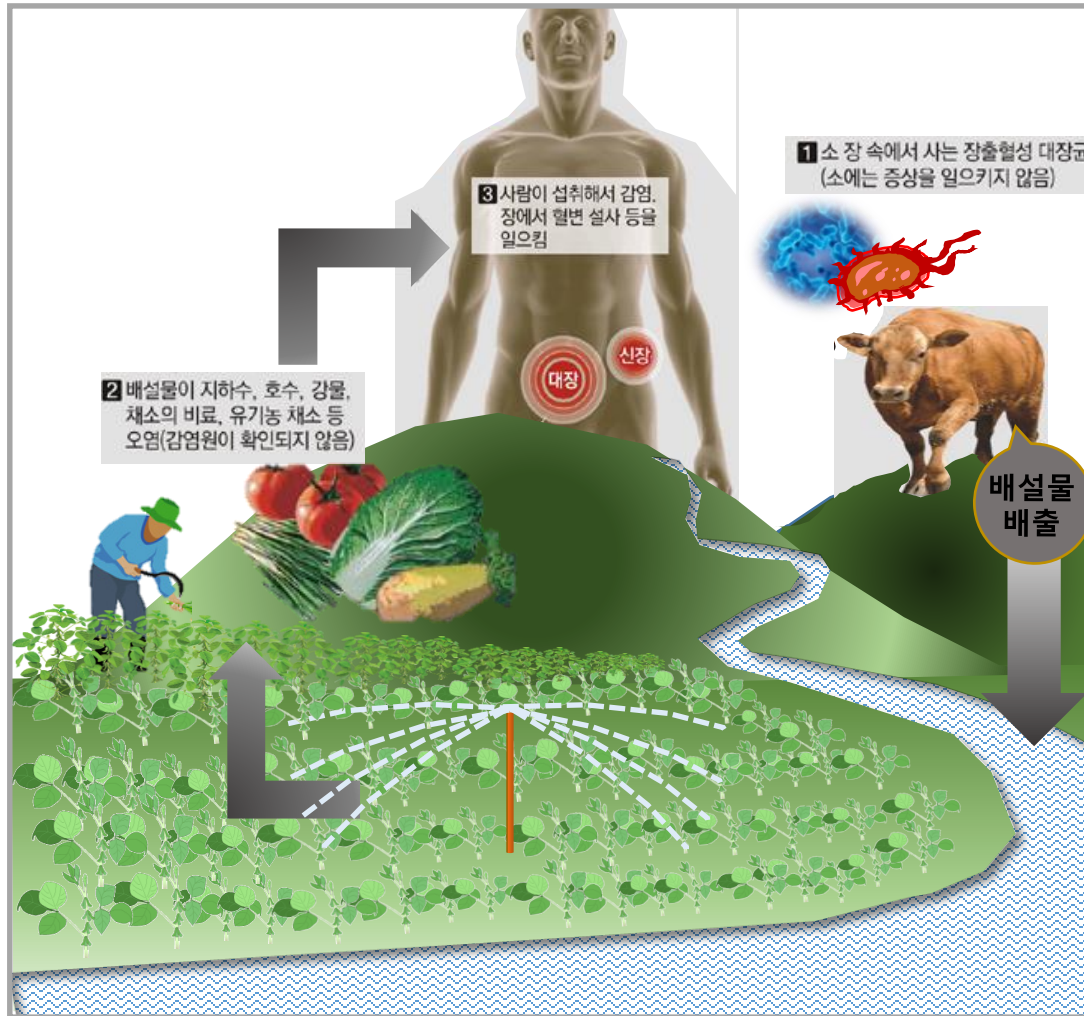


한반도 식량 안보 – 이동성 병해충, 수의 전염병균 등

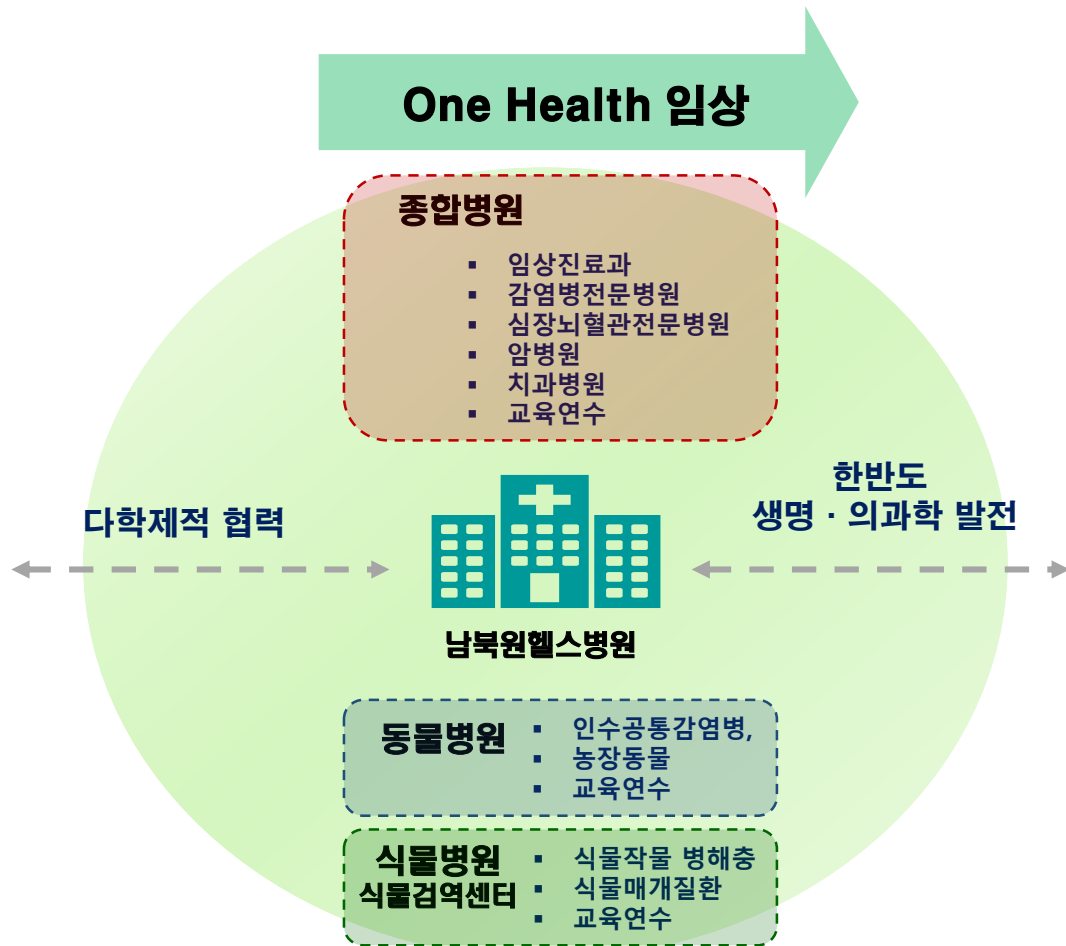


한반도 식량 안보 위협!

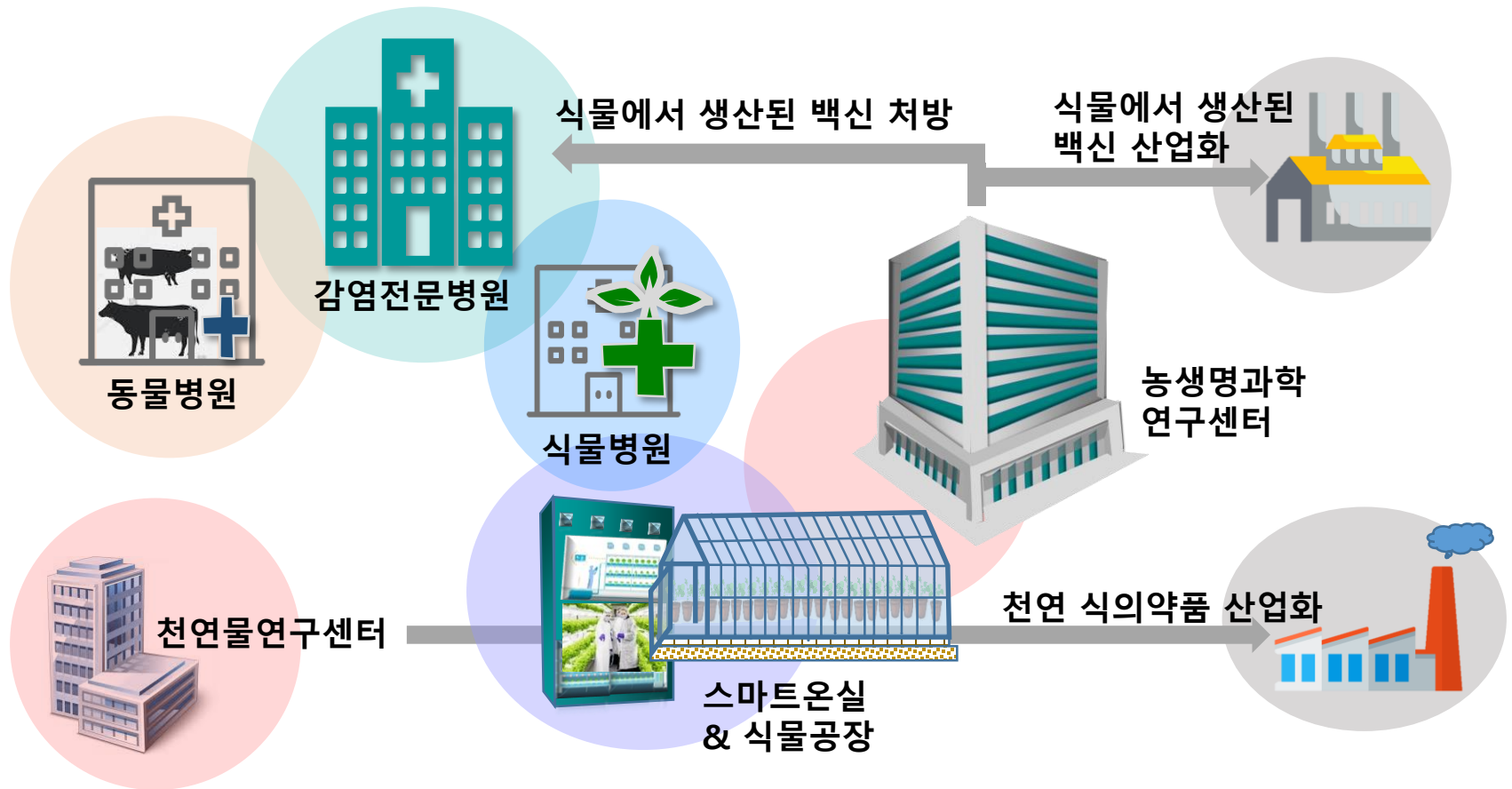
DMZ & 접경지역 – “One Health”



DMZ & 접경지역 - 남북 생명 보건 단지



One World, One Health



모델 지역 이용 - DMZ & 접경지역

Biomedical Cluster in DMZ



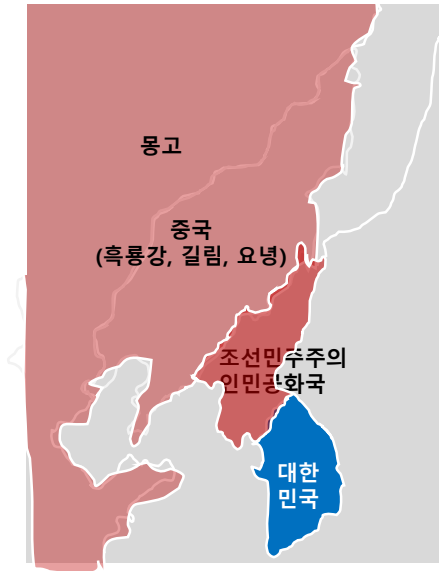
3 왜, 지금, 우리가?

- 북한의 식량부족 및 농업 상황이 우리에게 미치는 영향

한반도 통일



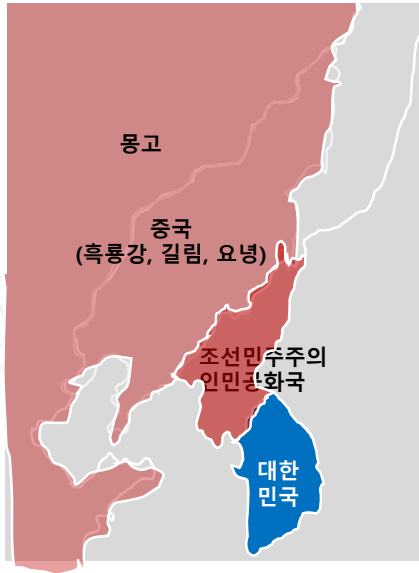
Under Chinese control



Unification of S. & N. Korea



북한 - 강화된 중국 영향력



1. 기계 단위 등 중국 방식
2. 중국 문화 지배
3. 중국의 경제적 지배 등

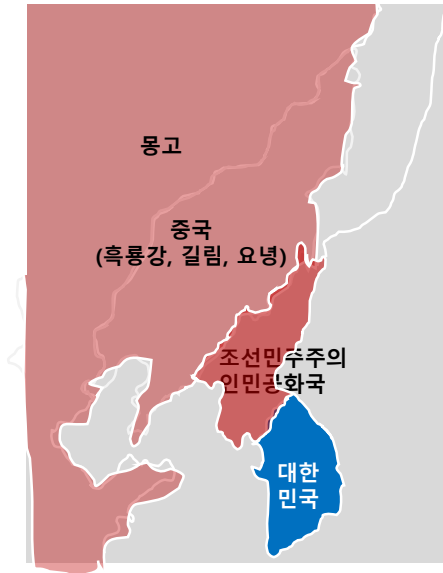
연길(연변) : 한국말, 현대 자동차, 그러나 중국인!



한반도 통일



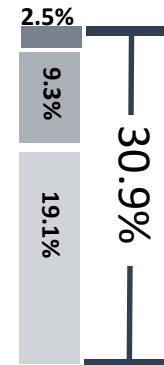
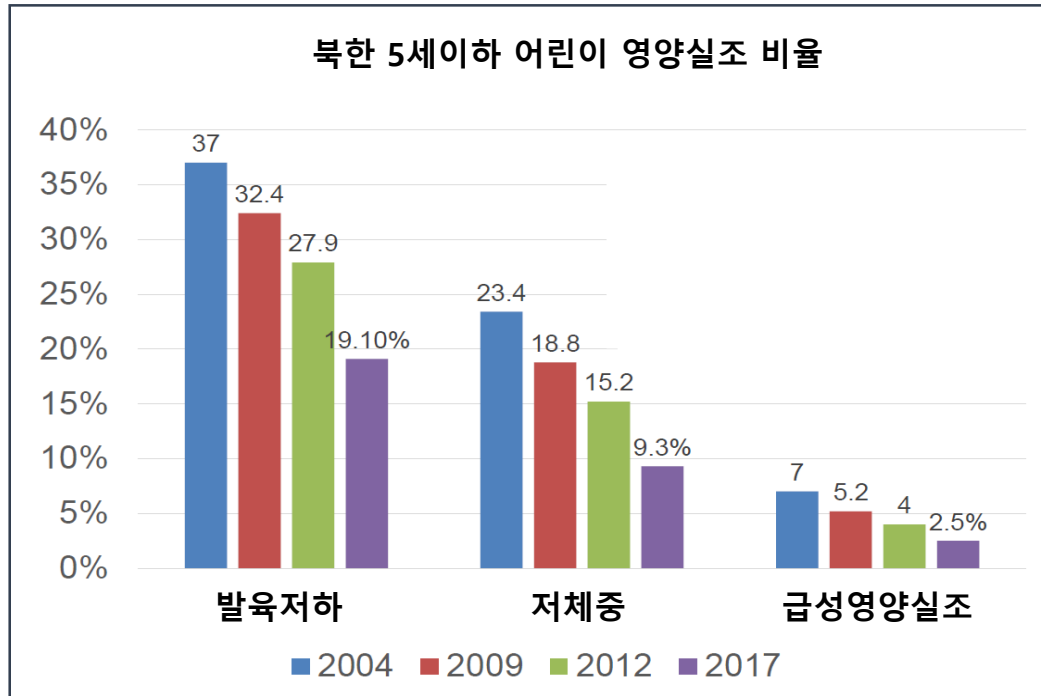
Under Chinese control



Unification of S. & N. Korea



북한의 영양 부족 - 통일 후 사회적 비용 증가



30.9%의 5세 미만 어린이 영양실조

FAO-WFP report 2019

북한의 영양 부족 - 통일 후 사회적 비용 증가



태아 및 영유아기 영양 부족 및 불균형에 의한 피해
: 지적 발달과 영구적 성장 저해



Comparison of neuron activity (3yrs old)



Normal child



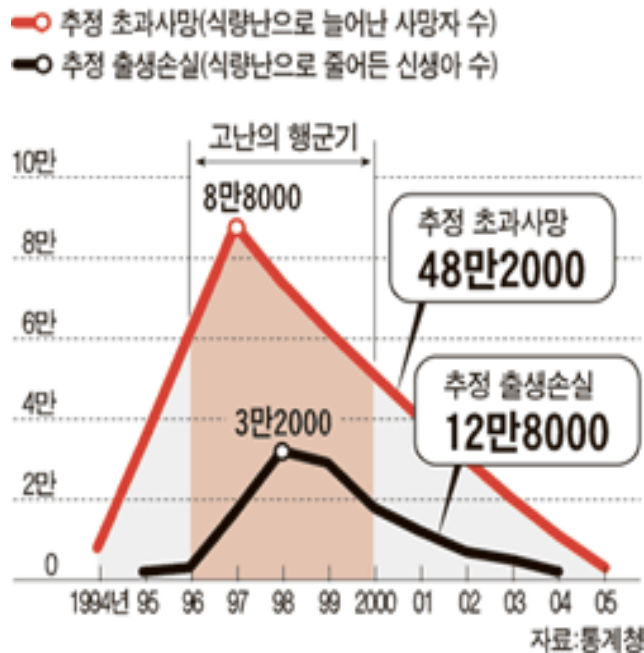
Malnourished child

통일 후 우리가 안고 가야할 비용 증가!

북한 고난의 행군 : 1996~2000

➔ 고난의 행군 시절 태어난 아이 현재 21살 ~ 24살

북한 식량난이 인구에 미친 영향 단위:명



북한 고난의 행군

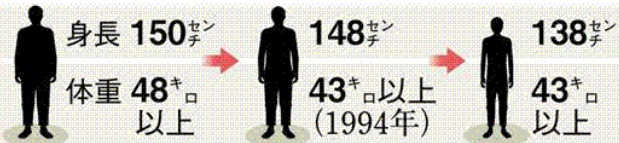
북한의 식량 부족 영향

北朝鮮の兵役制度

兵役
期間

男子を対象に10年間程度(13年間から短縮)。
14歳で名簿登録、15歳で判定検査、
16歳以降に入隊

入隊
基準



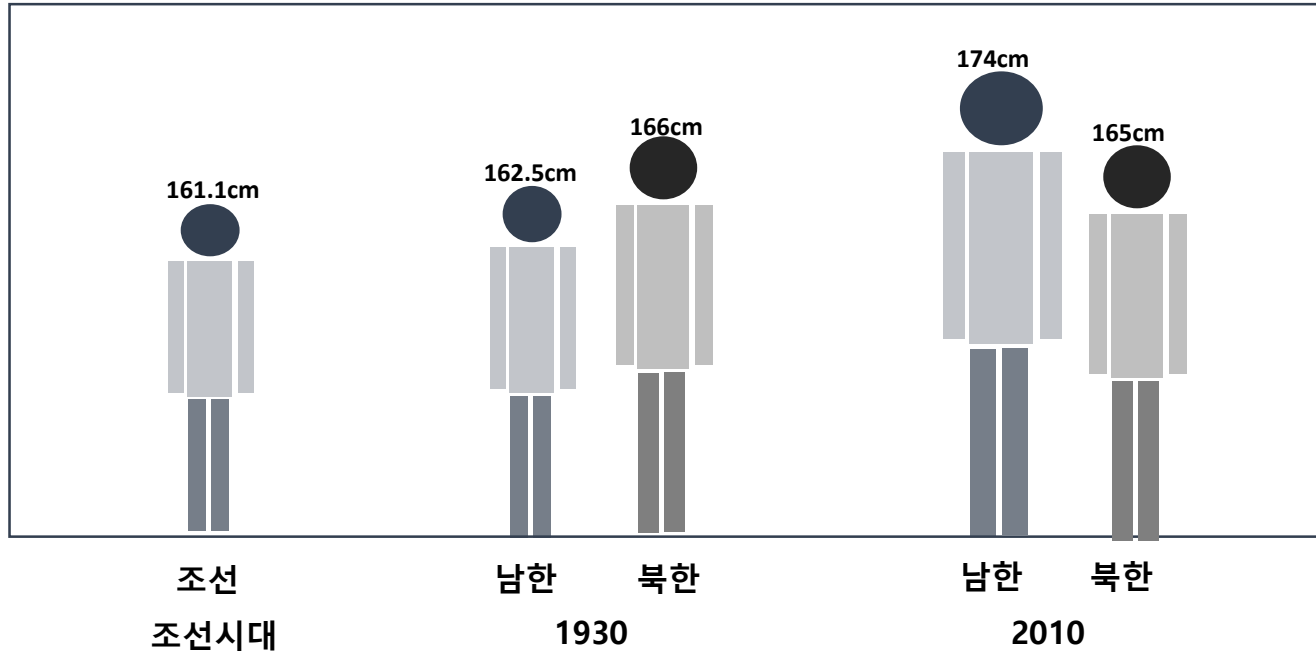
- 女子に対しても7年間の兵役義務を検討 (脱北者の証言などから)



급류에 쓸려 남하한 북한군과 유엔군

북한의 영양 부족 - 통일 후 사회적 비용 증가

남북한 20대 남자 평균 신장 변화



미국가정보위원회(NIC): 북한 어린이의 절반 이상이 영양 결핍
- 북한의 잠정적인 **징집 대상의 17%-29%가 영양실조** 따른
지적 능력 부족으로 군 생활 부적격자

자료: 서울대 의대 황영일, 신동훈
한국지식경제원 기술표준원
하나원

한반도 식량 안보 - 이동성 병해충, 수의 전염병 등



북한의 식량 부족

한반도 식량안보를 위하여

건강한 통일을 위하여

한반도 식량의 안정적 공급을 위한 노력은

지금 우리가 해야 할 일!!!



감사합니다 !