

북한에서 육성된 벼 품종의 병 저항성 검정

Evaluation of Disease Resistance of Rice Cultivar Developed in North Korea

***Corresponding author**

Tel: +82-31-695-0662

Fax: +82-31-695-4095

E-mail: sunggiheu@korea.kr

정현정 · 강인정 · 양정욱 · 노재환 · 심형권 · 허성기*

국립식량과학원 중부작물부 재배환경과

Hyunjung Chung, In Jeong Kang, Jung-Wook Yang, Jae-Hwan Roh, Hyeong-Kwon Shim, and Sunggi Heu*

Crop Cultivation & Environment Research Division, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration, Suwon 16613, Korea

Almost 30% of arable lands of North Korea are covered with paddy rice. In rice cultivation of North Korea, rice blast disease is the most important fungal disease and bacterial leaf blight is the most important bacterial disease. Seven North Korean rice cultivars had been tested for the disease resistance against rice blast pathogen, *Magnaporthe oryzae* and bacterial leaf blight pathogen, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. The responses of seven cultivars against 17 different *M. oryzae* races from South Korea had been quite different. Among seven cultivars, Giljoo1ho was very resistant to all 18 different *M. oryzae* isolates from South Korea, nevertheless KI or KJ. Pyungdo5ho was very susceptible, it showed susceptible responses to 8 out of 10 KI races and 7 out of 8 KJ races of *M. oryzae* isolated in South Korea. However, the response to bacterial leaf blight was different from the response to rice blast pathogen. Gijoo1ho, Wonsan69ho, Onpo1ho, and Pyungdo15ho were susceptible to KXO42 (K1) and KXO90 (K2), respectively. Pyungdo5ho was resistant to KXO85 (K1) and KXO19 (K3), and Pyungyang21ho was resistant to K1 races. Based on these results, Giljoo1ho can be a good resource for the breeding of resistant rice cultivar against *M. oryzae* isolates from South Korea.

Keywords: Bacterial leaf blight, Disease resistance, North Korean rice cultivar, Rice blast

Received July 5, 2019

Revised September 10, 2019

Accepted September 11, 2019

서 론

북한의 경지 면적은 191만 ha이며 경지 면적의 대부분인 186만 ha를 재배지로 사용하고 있으며, 남한의 경지 면적은 162만 ha로 재배 면적은 경지 면적의 약 57% 수준인 92만 ha이다(북한 통계, 2017). 남한은 농경지의 54.5%가 논이고 45.5%가 밭인데 반하여 북한은 논이 29.9%를 차지하고 밭은 70%를 차지한

다. 북한에는 재령평야, 평양평야 등이 있으며 대부분의 주요 평야지에는 논이 조성되어 있어 벼 재배를 하고 있다. 2017년 통계에서 보면 북한의 전체적인 논 면적은 571,000ha이며 쌀 생산량은 2,192,000톤으로 단위 ha당 3.83톤이 생산되었으며 남한은 865,000ha에서 3,972,000톤이 생산되어 ha당 4.59톤이 생산되었다. 남한의 경우 쌀 재고 수량의 증가로 쌀 생산량보다는 미질 등에 주력하는 농사를 함에도 불구하고 북한의 쌀 생산성이 남한에 비하여 적은 것은 비료 및 농약 등의 농자재 부족에 기인한 것으로 추정된다.

북한의 벼 병 발생 정도의 정보는 매우 얻기가 힘들으나 2009

Research in Plant Disease

pISSN 1598-2262, eISSN 2233-9191

www.online-rpd.org

년 북한 과학백과사전 출판사에서 발행한 “주요 림농 병해충과 막기”와 홍보를 위한 병 방제 포스터에 보면 벼열병(벼 도열병), 벼깨알마름병(깨씨무늬병), 벼무늬마름병(잎집무늬마름병), 벼 흰잎마름병이 주요 문제되는 병으로 기록되어 있으며 남한의 벼 재배 시 발생하는 주요 병과 유사하다. 벼 도열병의 경우 벼의 전 생육기에 걸쳐 지속적으로 발생하는 병으로 피해 수준이 상당하며 병원균의 레이스 분화가 심하여 남한에서도 1970년대 말 남한의 통일 품종에 발생한 도열병의 피해가 대표적인 사례가 되고 있다(Han, 1995). 1977년 당시 남한 벼 재배 면적의 54%가 통일 계통이었으며 1976년대 국소적으로 발생한 목도열병이 1977년 전국적으로 확산되면서 “Break down”의 유명한 사례가 되었다. 이와 같이 새로운 병원균 레이스들의 출현은 한 지역의 재배 품종들에게 커다란 도전과 위협이 되고 있다. 그러므로 주요 식량작물 재배에서는 주요 병원균들의 레이스 특성 및 병원균에 대한 품종들의 반응 정보가 반드시 요구된다.

북한의 벼 유전자원은 1990년부터 지속적으로 수집되어 왔다. Cho 등(2002)은 북한 품종 99점을 극조생, 조생, 중생으로 생태학적으로 분류하였으며 amplified fragment length polymorphism 분석에서 몇몇 유전자원은 남한의 유전자원과 많이 다름을 보고하였다. Jeong 등(2000)은 북한 품종 74점을 이용하여 내냉성 유전자원의 가치를 점검하여 원산66호, 해방1호, 평양33호 등은 남한의 벼에 도입할 가치가 있는 내냉성 유전자원을 가지고 있음을 발표하였다. 또한 북한 품종들은 질소 시비 증가에 민감하게 반응하여 남한 품종에 비하여 도복이 심함을 발표하여(Park 등, 1999) 북한의 품종 육성 방향이 적은 비료에서 잘 생육할 수 있는 방향임을 밝힌 바 있다. 최근에는 새롭게 도입된 북한 유전자원의 특성을 Hong 등(2017)이 분석하면서 이들 도입종들이 도열병에는 중 이상의 저항성을 보였으나 벼 흰잎마름병에는 감수성을 보였다고 보고하였다. 그러나 병 저항성 검정에 사용된 균주들에 대한 정보가 없어 검정에 사용된 북한의 벼 품종들이 어떤 저항성 인자를 보유하고 있는지에 대한 정보가 부족하다. 남북한 교류가 정상화되면 종자 왕래에 의한 병원균 이동이 발생할 수 있고 또한 한반도에서의 태풍 등에 의한 병원균 포자 이동도 가능하여 남북한 도열병균 및 벼 흰잎마름병균의 주요 레이스에 대한 주요 품종들의 반응에 대한 기초 자료가 매우 중요한 상황이다. 이에 본 연구에서는 북한에서 개발된 주요 벼 품종 7점을 이용하여 남한에서 분리된 대표적인 도열병균 레이스와 벼 흰잎마름병균 레이스에 대한 북한 벼 품종들의 반응을 살펴보았다. 이러한 연구 결과는 남북 교류 협력과 통일 대비 주요 식량작물인 벼 품종 육성에 큰 기초가 될 것이다.

재료 및 방법

사용균주. 도열병균은 국립식량과학원 재배환경과에 장기 보존된 우리나라 벼 도열병균의 대표균주(Goh 등, 2013)를 이용하였으며 도열병균의 레이스와 각 레이스의 대표균주 목록은 Table 1과 같다. 벼 흰잎마름병균은 국내에 가장 많이 분포하는 K1 레이스에 KXO42, KXO85을 사용하였고, K2 레이스에 KXO90 균주를, K3 레이스에는 KXO19 균주를 대표균주로 사용하였다(Table 1).

품종 및 육묘. 본 실험에서 도열병 저항성 검정을 위하여 사용된 품종은 농촌진흥청에 보관중인 북한 벼 품종 중 길주 1호, 원산69호, 온포1호, 평양43호, 평도15호, 평양21호, 평도5호의 7 품종을 사용하였다. 벼 종자는 미리 발아시켜 15×8×15 cm의 플라스틱 포트에 포트 당 5립씩 두 줄로 파종하였다. 파종 토양은 시중에서 판매하는 벼 못자리용 육묘상토(질소전량 800–2,500 mg/kg, 유효인산 150–650 mg/l, EC 2.0 dS/m 이하)를 이용하여 온실에서 약 20일간 3–4엽기까지 육묘하였다. 접종 7일전에 유안 0.5% 수용액을 추가로 주어 도열병 발생을 도와주었다. 벼 흰잎마름병 검정을 위하여 벼 품종을 온실에서 30일 이상 키워 지엽이 나오는 시기에 지엽을 포함한 완전히 성숙한 잎에 병원균을 가위 접종하였다.

접종원 준비 및 병원균 접종. 도열병균 접종을 위한 포자 형성을 위하여 준비한 쌀겨배지(rice polish agar: 쌀겨 20 g, 설탕 20 g, 한천 20 g, 증류수 1 l)에 도열병균 균사 마쇄액을 도말하였다. 감자한천배지(potato dextrose agar)에서 10일 정도 자란 도열병

Table 1. The list of rice blast isolates used in this study

KI race		KJ race	
KI race	Isolate	KJ race	Isolate
KI101	14-063	KJ101	17-038
KI101	17-065	KJ103	93-072
KI109	14-115	KJ105	88-031
KI1113	16-167	KJ107	97-134
KI1117	86-228	KJ201	11-168
KI197	14-096	KJ203	93-064
KI209	14-030	KJ301	14-109
KI309	97-254	KJ401	89-010
KI409	93-456		
KI413	14-044		

균 균총 절편을 2 ml의 살균 증류수에 떼어 넣고, 살균된 봉을 이용하여 균사 절편을 마쇄한 후, 그 현탁액을 쌀겨배지에 부어 도말 접종하고 26°C 항온기 내에서 7일간 배양하였다. 균사가 쌀겨배지 표면을 완전히 덮을 만큼 자라게 한 후, 살균된 고무 브러시로 균사를 전체적으로 긁어 제거한 뒤 페트리 디쉬 뚜껑을 열고 형광등 50 cm 하단에서 3일간 지속적으로 빛을 조사하여 분생 포자의 형성을 유도하였다. 분생포자가 충분히 형성되면 Tween 20 (5,000 배액)을 배지 위에 첨가하고 살균된 고무 브러시를 이용하여 긁어낸 후 거즈로 걸러 접종원액을 준비하였다. 접종원의 포자농도는 광학현미경 100배에서 시야 당 20-50개 포자가 보이게 조절하여 포자현탁액을 만들었다. 접종은 준비한 포자 현탁액을 50 ml 시험관에 넣어 특별 제작한 유리 스프레이를 이용하여 안개처럼 작은 물입자로 분사되도록 압력을 조절하여 포트당 25 ml씩 앞에 골고루 분무 접종하였다. 접종된 벼는 26°C 포화습도 접종상에 넣어 24시간 습실 처리하였고 다음날 온실로 옮긴 후 습도를 보완시켜 7일간 정치하여 발병시켰다.

벼 흰잎마름병균 접종을 위하여 국내 대표균주인 Xoo KXO42, KXO85, KXO90, KXO19 균주를 PSA 배지(peptone sucrose agar: 펩톤 10 g, 설탕 10 g, L-glutamic acid 1 g, 한천 20 g, 증류수 1 l)에 도말한 후 28°C에 2일 이상 배양하였다. 배지 표면에 바이오필름이 잘 형성되면 살균된 10 mM MgCl₂를 배지 위에 부어 살균된 스프레이기로 균을 잘 풀은 뒤 50 ml 팔콘 튜브에 모으고 균의 농도를 OD₆₀₀에서 0.5가 되도록 희석하여 접종원을 준비하였다. 벼 흰잎마름병균 접종은 살균된 가위를 이용하여 가위 접종하였다. 가위 접종 시 살균된 가위를 병원균 현탁액에 잠기게 하여 현탁액이 충분히 가위 날에 묻게 한 후 벼의 지엽 끝을 약 2-5 cm 정도 잘라 주었다. 가위로 자를 때 상처에 묻은 벼 흰잎마름병균 현탁액이 도관을 따라 자라면서 이동하므로 벼 흰잎마름병균 접종원이 상처부위에 충분히 잘 묻도록 여러 번 가위로 두드려 주었다. 접종된 벼는 수분유지를 위하여 26°C 포화습도 접종상에 넣어 24시간 습실 처리하였고 다음날 온실로 옮긴 후 습도를 보완시켜 7일간 정치하여 발병시켰다.

발병 조사. 도열병 병 발생 정도를 조사하기 위하여 식물체 전체 잎에 형성된 병반형 및 병반수를 조사하였으며, International Rice Research Institute (IRRI) 조사기준(Bandong와 Ou, 1966)에 따라 발병지수 0-5로 조사하였다. 0-2는 저항성, 3은 중도(저항성)이병성, 4-5는 이병성으로 구분하여 단계별로 조사하였다. 벼 흰잎마름병 발병조사를 위하여 접종 7-10일 후 병반 길이를 재어 병 발생 정도를 측정하였다.

자연 발생 병 검정. 자연적으로 발생하는 도열병균에 대한 북한 품종의 반응을 검정하기 위하여 발못자리를 만들어 검정하였다. 발못자리는 품종 당 20 cm 길이로 품종 간 간격은 10 cm로 정하였다. 파종은 6월 하순경에 실시하였고 시비량은 10 a당 질소 24 kg과 인산 9 kg, 염화加里 9 kg을 사용하였다. 파종 30일 후 발못자리 표준 검정법에 준하여 발병 정도를 조사하였다. 벼 도열병의 발병 정도는 0-9로 나타내었으며 0-3은 저항성, 4-6은 중도 저항성, 7-9는 감수성으로 보았다(IRRI, 1988).

결과 및 고찰

남한의 대표 도열병균에 대한 북한 품종의 반응. 남한의 대표적인 도열병균 KI 레이스 10개 균주와 KJ 레이스 8개 균주를 이용하여 북한 주요 벼 품종의 반응을 조사하였다. 병원성 검정 결과 북한에서 개발한 품종 중 길주1호는 남한의 대표적인 도열병균 KI와 KJ 레이스 모두에 대하여 저항성을 보였다. KJ105 레이스에 대하여 소수의 병징을 보였으나 미미하였으며 모든 검정에 사용된 레이스에 대하여 강한 저항성을 보였다(Tables 2, 3). 원산69호도 다른 품종에 비하여 KI와 KJ 레이스에 대하여 비교적 저항성을 보였다. 온포1호의 경우 KI 레이스에 대해 비교적 저항성을 보였으나, KJ 레이스에 대해서는 비교적 감수성을 보였다. 평양43호의 경우는 저항성과 감수성 반응이 극명하게 나뉘었다. 저항성을 보인 레이스의 경우는 완전히 병반을 형성하지 못한 반면 감수성을 보인 레이스는 극도의 이병성을 보였다. 평양21호는 거의 모든 KI와 KJ 균주에 감수성을 보였으며 평도5호는 KI1113과 KJ401을 제외한 모든 균주에 대하여 감수성을 보여 완전히 도열병에 의하여 쓰러질 정도의 이병성을 나타내었다.

각각의 도열병균의 병원성을 살펴보면 KI 레이스의 KI1113은 거의 모든 북한 품종들에 병을 일으키지 못하였다. 원산69호에 약간의 병반을 형성하였으나 다른 품종들에는 전혀 병을 일으키지 못하였다. 반면 KI197 레이스는 길주1호를 제외한 모든 품종에 강한 병원성을 나타내 북한 품종들과 매우 친화적인 관계를 보였다. KJ 레이스 중에는 KJ401 레이스가 대부분의 품종에 매우 약한 병원성을 나타냈다. KJ401의 경우 온포1호에만 중 정도의 병원성을 보였으며 다른 품종에는 모두 병을 일으키지 못하였다. 반면 KJ301의 경우 길주1호와 원산69호에는 거의 병을 일으키지 못하였고 다른 품종들에는 강한 병원성을 나타냈다.

남한 전 지역의 도열병 레이스 분포는 2014년에는 KJ301과 KJ105가 우점하는 것으로 나타났으며 2015년에는 KI101, KJ301, KJ101이 우점하는 것으로 나타났다(Kim 등, 2017). KJ301의 경우 북한 품종 길주1호와 원산69호를 제외한 모든 품종에서 강한 병

Table 2. The response of North Korean rice cultivars to typical KI races of rice blast pathogen

Rice blast race	Response ^a of North Korean rice cultivar						
	Gilju1	Wonsan69	Onpo1	Pyongyang43	Pyungdo15	Pyongyang21	Pyungdo5
KI101	0	0	4	0	0	4	5
KI101	0	0	0	4	0	4	3
KI109	0	0	0	0	5	5	5
KI1113	0	2	0	0	0	0	0
KI1117	0	1	1	0	0	4	5
KI197	0	3	3	5	4	5	5
KI209	0	1	0	3	4	5	5
KI309	0	1	0	1	5	5	5
KI409	0	2	0	0	0	0	5
KI413	0	0	2	0	5	5	5

^aResponse: 0, almost no symptom; 1, few dark spots; 2, 20–30 dark spots with few well developed typical symptom with hallow; 3, few well developed typical symptoms with hallow; 4, more than half of leaf covered with typical symptom with hallow; 5, almost all leaf covered with typical symptom with hallow.

Table 3. The response of North Korean rice cultivars to typical KJ races of rice blast pathogen

Rice blast race	Response ^a of North Korean rice cultivar						
	Gilju1	Wonsan69	Onpo1	Pyongyang43	Pyungdo15	Pyongyang21	Pyungdo5
KJ101	0	1	0	1	0	4	5
KJ103	0	0	3	5	4	4	4
KJ105	1	0	4	3	0	4	4
KJ107	0	3	4	0	0	0	5
KJ201	0	0	0	0	4	4	4
KJ203	0	3	5	0	0	4	4
KJ301	0	1	4	5	5	4	5
KJ401	0	0	3	0	0	0	0

^aResponse: 0, almost no symptom; 1, few dark spots; 2, 20–30 dark spots with few well developed typical symptom with hallow; 3, few well developed typical symptoms with hallow; 4, more than half of leaf covered with typical symptom with hallow; 5, almost all leaf covered with typical symptom with hallow.

원성을 보였다. KJ105 레이스도 길주1호와 원산69호, 평도15호를 제외한 모든 품종에 강한 병원성을 보였다. 그러나 남한에서 2015년도에 분리한 전체 레이스의 15%를 차지한 KI101의 경우 북한 품종에 접종하였을 때 북한 품종 7개 중 3개 품종만이 강한 이병성을 보였으며 나머지 4개 품종은 완벽한 저항성을 나타냈다. 또한 전체 레이스 중 11%를 차지한 KJ101의 경우도 전체 7 품종 중 평양21호와 평도5호만이 강한 이병성을 보였으며 나머지 5개 품종에는 병을 일으키지 못하였다.

도열병균에 대한 북한 품종들의 반응 중에서 0-2까지의 반

응을 저항성이라 하고 3 이상의 반응을 보인 KI 레이스와 KJ 레이스만 선별하여 비교 분석하였다(Fig. 1). 길주1호는 남한의 모든 대표균주들에 대하여 0-1의 저항성을 보인 반면, 다른 품종들은 KI 레이스와 KJ 레이스 모두에 3 이상의 감수성 반응을 보였다. 평도15호, 평양21호, 평도5호의 경우 각각 5개, 8개, 9개의 KI 레이스들이 3-5의 감수성 반응을 나타내어 KJ 레이스들에 비해 보다 높은 친화성을 보였다. 반면 온포1호는 6개의 KJ 레이스들에 대해 3-5의 감수성 반응을 보여 KI 레이스들보다 월등히 높은 친화성을 보여 주었다.

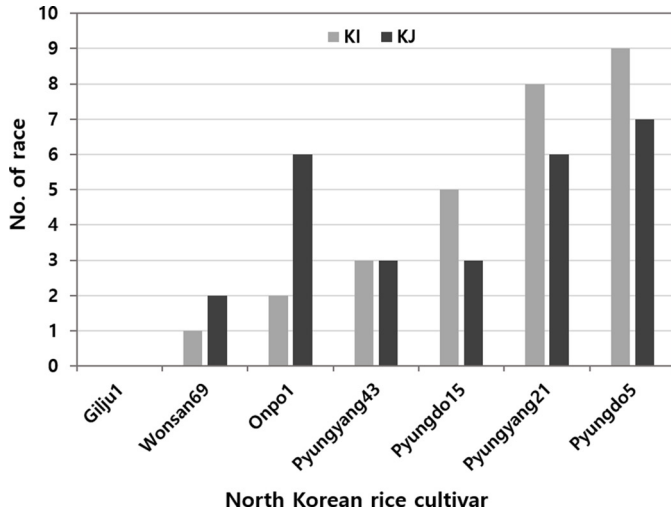


Fig. 1. The number of KI races and KJ races of *Magnaporthe oryzae* isolated from South Korea which are compatible to North Korean rice cultivars.

본 실험 결과 북한 품종을 남한에서 육성한다면 길주1호는 도열병에 매우 강하게 저항성을 보여 전혀 문제가 되지 않으나 다른 품종들은 남한에 우점하고 있는 KJ301, KJ105 등의 레이스에 감수성이기 때문에 도열병 발생을 고려하여 관리를 하여야 할 것이다.

자연에 존재하는 도열병균에 대한 북한 품종의 반응. 위의 실험에서는 인공적으로 접종하여 각각의 도열병 레이스들에 대한 북한 품종들의 반응을 살펴보았으며 남한의 우점균에 대하여 비교적 친화적임을 알 수 있었다. 본 실험에서는 남한의 지역적으로 떨어져 있는 3곳, 백령도, 이천, 제주도, 세 지역을 선택하여 각 지역에 7개 북한 품종으로 발묘자리를 조성하여 자연 발생하는 도열병균에 대한 반응을 살펴보았다(Fig. 2). 이천은 대표적인 경기도 벼 재배 지역으로 남한 중북부지역의 균분포를 대표할 수 있으며, 제주도는 남한의 가장 남쪽 지역으로 북한과 가장 멀리 떨어져 있기 때문에 그곳의 균계는 북한에서 발생할 수 있는 균계와 가장 다를 것으로 추정하여 선발하였다. 백령도의 경우 남한 지역보다는 북한의 황해도와 매우 가까운 지역으로 북한에서 비래한 포자에 의한 병 발생 가능성이 있기 때문에 선발을 하였다. 인공 접종 실험에서와 같이 길주1호는 백령도, 이천, 제주도 모든 곳에서 강한 저항성을 보여 주었다. 남한 내륙지역인 이천에서는 길주1호를 제외한 모든 품종이 이병성을 보였으며 백령도에서는 길주1호와 원산69호를 제외한 모든 품종이 이병성을 보여 주었다. 제주도에서는 남한의 도열병균과 매우 친화적인 관계를 보이는 평도5호만이 강한 이병성을 보여 주었다. 다양한 육종 유전자 원들에 노출되어 있는 이천 시험장에서 대부분의 북한 품종들이

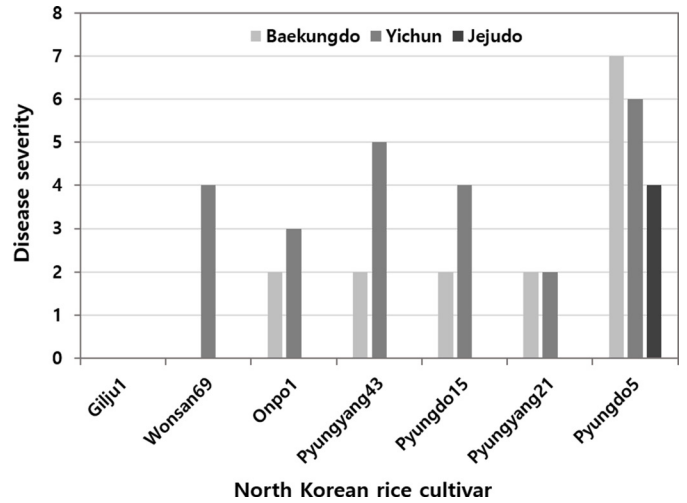


Fig. 2. Responses of North Korean rice cultivars to naturally occurring rice blast pathogen in three different regions in South Korea.

이병성을 보임은 북한 품종들을 남한에 도입할 시 도열병에 취약할 수 있다는 것을 시사하며, 북한의 품종들이 제주도에서 발생한 도열병균에는 대부분 저항성을 보임은 지역적으로 내륙으로부터 떨어져 있는 제주도의 도열병균 레이스가 남한 내륙의 레이스와 많이 다를 수 있음을 제시하여 앞으로 이에 대한 연구가 좀 더 이루어져야 할 것 같다.

남한의 대표 벼 흰잎마름병균에 대한 북한 품종의 반응. 남한의 판별품종들을 근거로 남한에서 분리된 대표적인 벼 흰잎마름병균들을 K1부터 K5까지 5종류의 레이스로 분류하였다. 그러나 남한 대부분 지역에서는 K1, K2, K3 레이스만 분리 보고되고 있으며 K4와 K5 레이스는 거의 분리되고 있지 않다(Oh 등, 2010). 남한에 주로 존재하는 3개 레이스에 대하여 북한 벼 품종들의 반응을 살펴보았다. 그 결과 모든 북한 벼 품종들은 벼 흰잎마름병균에 있어 병 반응에 차이를 나타내었다(Fig. 3). 특이한 사항은 모든 도열병균에 대하여 저항성을 보였던 길주1호가 벼 흰잎마름병균에 대하여는 6.5 cm와 9 cm로 높은 이병성을 보여 매우 친화적인 관계를 보였다는 것이다. 특히 K1 레이스에 속하는 KXO42와 K2 레이스에 속하는 KXO90을 접종하였을 때 긴 병반을 보여 높은 이병성을 보였으며 K3 레이스에 대하여도 이병성을 보였다. 원산69호, 온포1호, 평도15호도 검정한 모든 균들에 대하여 이병성을 보였다. 그러나 평양21호는 K1 레이스 모두에 대하여 저항성을 보였다. 평도5호는 K1 레이스 중에 KXO85에만 강한 저항성을 보이고 K3 레이스인 KXO19에 대하여도 강한 저항성을 보였다. 특히 두 개의 다른 K1 레이스인 KXO42와 KXO85의 경우 레이스가 같아도 병원형은 달라 저항성 유전자에 대한 반응

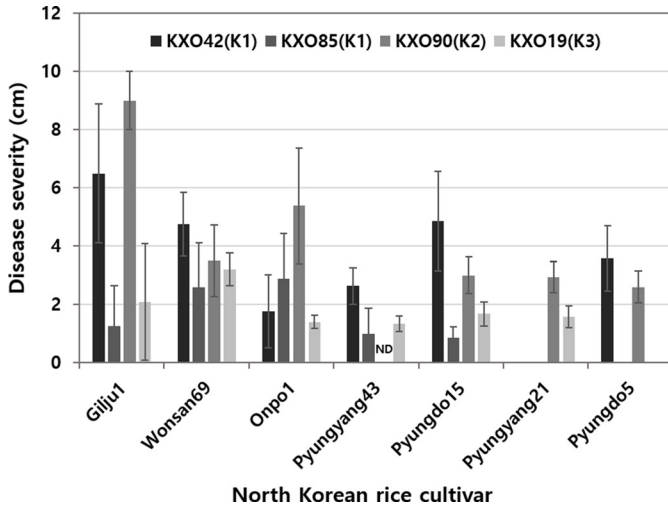


Fig. 3. Responses of North Korean rice cultivars to three race types of bacterial leaf blight pathogen isolated in South Korea.

이 달라질 수 있기 때문에 정확한 저항성 반응을 위해서는 병원형을 검정해 보아야 할 것이다.

본 실험에서와 같이 북한 벼 품종의 남한에서 분리한 도열병균과 벼 흰잎마름병균에 대한 병 반응을 살펴보았다. 그 결과 각 품종들은 남한에서 분리한 두 병원균에 대해 저항성부터 이 병성까지 다양하게 반응을 보였다. 이러한 결과는 남북 농업 협력 시 좋은 기초 자료가 될 것이다.

요 약

북한의 작물 생산성은 남한에 비하여 월등히 낮다. 이러한 이유 중 하나는 취약한 병 관리에 있다. 북한은 농경지의 약 30%가 논으로 이루어져 있다. 벼 도열병과 벼 흰잎마름병은 북한 벼 재배 시 각각 가장 중요한 곰팡이 병 및 세균 병이다. 본 연구에서는 벼 도열병균과 벼 흰잎마름병균에 대한 7개 북한 벼 품종의 병 저항성 반응을 시험하였다. 남한에서 분리한 18개 벼 도열병균에 대한 7개 벼 품종의 반응은 다소 다르게 나타났다. 7개 벼 품종 중 길주1호는 K1 혹은 KJ 레이스에 관계없이 남한에서 분리한 벼 도열병균 18개 균주 모두에 매우 저항성을 보였다. 평도5호는 남한에서 분리한 벼 도열병균 15개 균주에 대하여 감수성 반응을 보였다. 반면, 벼 흰잎마름병균에 대한 북한 벼 품종의 병 저항성 반응은 벼 도열병균에 대한 반응과 차이를 보였다. 길주1호는 K1 레이스인 KXO42와 K2 레이스인 KXO90에 대하여 높은 감수성을 보였고, 평도5호는 K1 레이스인 KXO85와 K3 레이스인 KXO19에 완전한 저항성을 보였다. 평양21호는 K1 레이스 모두에 완전한 저항성을 보였고, 원산69호는 KXO85를 제외한 모든 벼 흰잎마름병균에 감수성을 보였다.

이 연구는 향후 남북 농업 협력을 통하여 북한 벼 품종을 남한에 도입 시 두 병원균에 대한 북한 벼 품종의 저항성 반응 검정 및 벼 품종 육성에 중요한 기본 자료가 될 것이다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

This work was supported by the project PJ012681012019 of National Institute of Crop Science, RDA, Korea.

References

Bandong, J. M. and Ou, S. H. 1966. The physiological races of *Pyricularia oryzae* Cav. in the Philippines. *Philip. Agric.* 49: 655-667.

Cho, Y. S., Song, M. T., Jeong, E. G., Jeong, O. Y., Kim, H. Y., Hwang, H. G. et al. 2002. Diversity of agronomic characteristics of North Korean rice cultivars. *Korean J. Breed.* 34: 316-321.

Goh, J., Kim, B.-R., Lee, S.-W., Roh, J.-H., Shin, D.-B., Jeong, J.-U. et al. 2013. Selection of representative *Magnaporthe oryzae* isolates and rice resistant gene types for screening of blast resistant rice cultivar. *Res. Plant Dis.* 19: 243-253.

Han, S. S. 1995. Transition of rice blast fungus (*Pyricularia grisea*) races in relation to differential varieties in Korea. *Plant Dis. Agric.* 1: 9-17.

Hong, H. C., Jeong, K. H., Won, Y. J., Ahn, E. K., Hyun, U. J., Yang, C. I. et al. 2017. Comparison on agricultural characteristics of North Korean rice germplasm between central plain and mid-northern plain in Korea. *J. Korean Soc. Int. Agric.* 29: 433-438.

IRRI (International Rice Research Institute). 1988. Standard Evaluation System for Rice. 3rd ed. IRRI, Los Baños, Philippines. 54 pp.

Jeong, E. G., Yea, J. D., Baek, M. K., Moon, H. P. and Yoon, K. M. 2000. Cold tolerance in rice varieties of north Korea. *Korean J. Breed.* 32: 45-50.

Kim, Y., Kang, I. J., Shim, H.-K. and Roh, J.-H. 2017. Pathotype classification of Korean rice blast isolates using monogenic lines for rice blast resistance. *Res. Plant Dis.* 23: 249-255.

Oh, C.-S., Roh, E.-J., Lee, S.-D., La, D.-S. and Heu, S.-G. 2010. Genetic diversity and pathotypes of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolated in Korea. *Res. Plant Dis.* 16: 224-231.

Park, J. S., Han, S. W., Ju, Y. C. and Rho, Y. D. 1999. Nitrogen response on growth and yield in rice varieties of North Korea and China. *Korean J. Int. Agric.* 11: 363-371.