중부아카데미포럼

제 24 호 (2019. 11. 7.)

이 자료는 최신 국내·외 식량작물 연구동향과 학술정보를 공유하고 우리나라 식량작물의 자급률과 부가가치 향상을 위한 시험연구사업 추진에 활용 하고자 정리한 자료 입니다.

순 서

1. 자포니카 온대벼에서 농업적으로 중요한 특성에 대한 유전자 분석(현웅조) ···· 1
2. 아라비아 검이 전분 소화율과 새고아미 쌀국수 제조 품질에 미치는 영향(곽지은) ···· 2

농촌진흥청 국립식량과학원
중부작물부

제목	자포니카 온대벼에서 농업적으로 중요한 특성에 대한 유전자 분석

내용

□ 배경

- ❍ DNA 마커로 벼 아종을 분석하면 온대 자포니카, 열대 자포니카, 항미, 인디카, aus로 분류
- ❍ 대부분 유전자 분석 재료는 자포니카와 인디카가 교배된 분리집단을 활용
- ❍ 최근 개발된 분자마커를 활용하여 온대 자포니카 내에서 중요특성에 대한 유전분석 필요

□ 주요내용

- ❍ **(분석집단)** 1956년 개발된 고시히카리(K)와 1963년 개발된 니혼바레(N)를 모부본으로 127개 K-BILs, 41개 K-CSSLs, 79개 N-BILs, 48개 N-CSSLs
- ❍ **(출수기)** 3번 염색체 casein kinase-1을 코딩하는 Hd16이 Ghd7유전자가 코딩하는 단백질에 의해 인산화되면 작동하여 늦어지고 반대의 경우 빨라짐
- ❍ **(식미)** 니혼바레 CSSL라인 중 qOE3 segment가 포함된 한 계통이 고시히카리와 유사한 식미특성(윤기, 맛, 찰기, 부드러움)을 보임

  * LOD(logarithm of odds): 5.6~6.6, PVE(phenotypic variance explained by the QTL):25.7~32
- ❍ **(저항성)** 온대 자포니카는 보통 수발아에 약한데 3번 염색체에 저온발아와 연관이 있는 qLTG3-1에 의해 저항성을 보이며, 도복저항성은 1번 염색체에 d18과 d2유전자가 포함된 qCL1에 의해, 생식생장기 내냉성은 7번 염색체 qCT7에 의해, 고온 등숙은 8번 qDWK8와 11번 qDWK11에 의해, 잎도열병은 1번염색체 qLBR1에 의해 저항성을 보임

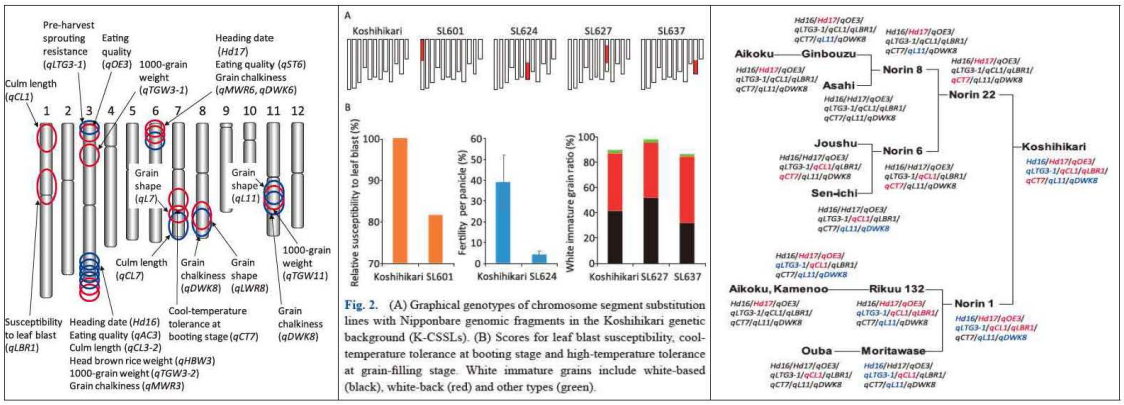

Fig. 2. (A) Graphical genotypes of chromosome segment substitution lines with Nipponbare genomic fragments in the Koshihikari genetic background (K-CSSLs). (B) Scores for leaf blast susceptibility, cool-temperature tolerance at booting stage and high-temperature tolerance at grain-filling stage. White immature grains include white-based (black), white-back (red) and other types (green).

□ 향후계획

- ❍ 국내 온대 자포니카 유전자원에 대하여 관련 마커를 적용하여 일치 여부 확인
- ❍ 우리나라 고품질 품종개발에 관련 마커를 적용하여 육종효율 증진

출처

☞ **원문출처** : Genetic dissection of agronomically important traits in closely related temperate japonica rice cultivars https://doi.org/10.1270/jsbbs.17053

번호	44	제출자	중부작물과 농업연구사 현웅조(031-695-4028)

제목	**아라비아 검이 전분 소화율과 새고아미 쌀국수 제조 품질에 미치는 영향** (Influence of arabic gum on *in vitro* starch digestibility and noodle-making quality of Segoami)

내용

□ 배경

○ **새고아미**는 당지수(glycemic index, GI)가 낮은 고아밀로스 벼 품종임

○ 선행연구에서 새고아미와 hydrocolloid 종류인 **아라비아 검**을 혼합한 쌀 젤의 전분 소화흡수가 억제되고 젤의 조직의 품질이 향상되는 결과를 확인하였음

○ 본 연구에서는 **새고아미**에 **아라비아 검**을 첨가한 **쌀국수**(세절 건면)의 제조조건을 확립하고 **조리특성, 조직감, 전분 소화율**에 미치는 영향을 확인하고자 함

□ 주요내용

○ 새고아미 쌀국수의 최적 제조조건 : 가수량 **150%**, 반죽 가열 시간 **1분**

* 가수 조건 : 100 ~ 175%, 반죽 가열 시간 : 1, 3, 5분 * 최적 조건 : 조리손실률이 낮고 응집력(cohesiveness)이 높음

○ 아라비아 검을 첨가한 새고아미 국수의 소화율(digestibility) 및 당 지수(pGI)

- 아라비아 검 첨가 시 **소화율 감소** : 대조군>2%> 1.5%>0.5%>1%

* 아라비아검 : 장벽역할로 전분입자에 효소접근 억제, 가수분해 산물의 방출 지연

- 아라비아 검 첨가 시 **저항전분(RS) 함량 증가, 당 지수(pGI) 감소**

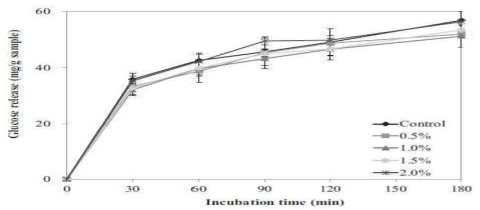

Fig. 3. Effect of arabic gum on glucose release of Segoami noodles during *in vitro* starch digestion.

<아라비아 검을 첨가에 따른 새고아미 국수의 소화율>

Table 1
Effect of arabic gum on starch fractions and pGI of Segoami noodles.

	Starch fraction (%)			pGI
	RDS	SDS	RS	
Control	46.83 ± 2.73[a]	18.40 ± 0.17[a]	34.78 ± 2.84[b]	83.15 ± 1.95[a]
0.5%	39.12 ± 0.90[b]	17.06 ± 0.55[ab]	43.83 ± 0.59[a]	76.88 ± 1.01[c]
1.0%	38.26 ± 1.95[b]	17.23 ± 0.64[ab]	44.51 ± 1.43[a]	76.12 ± 1.70[c]
1.5%	39.36 ± 1.22[b]	14.87 ± 3.51[b]	45.77 ± 3.67[a]	76.64 ± 1.14[c]
2.0%	40.62 ± 2.04[b]	16.76 ± 1.19[ab]	42.62 ± 1.75[a]	80.29 ± 1.14[b]

Mean values with different letters in the same column differ significantly at $p < 0.05$.
RDS: rapidly digestible starch.
SDS: slowly digestible starch.
RS: resistant starch.
pGI: predicted glycemic index.

<아라비아 검 첨가에 따른 새고아미 국수의 당지수>

○ 아라비아 검을 첨가한 새고아미 국수의 조리특성

- 국수의 **수분흡수율과 팽윤력이 증가**했으며, **면의 경도와 거친 질감이 개선**되었음

* 점착성(adhesiveness) 감소로 끈적임이 줄어들어 면의 표면이 부드러워 짐

○ 새고아미 국수 + 아라비아 검 **1.5%** : 소화 억제 및 조리특성 개선 효과 가장 우수

□ 결론 및 시사점

○ 첨가하는 hydrocolloids 물질에 따라 조리손실률, 수분흡수율, 팽윤력 등의 효과가 다르므로 다양한 hydrocolloids 물질 적용을 통해 쌀국수 품질 개선 연구 필요

출처

☞ 원문출처 : I.Y. Bae, I.K. Oh and H.G. Lee , Influence of arabic gum on in vitro starch digestibility and noodle-making quality of Segoami, International Journal of Biological Macromolecules, 125 (2019) 668-673.

번호	45	제출자	수확후이용과 농업연구사 곽지은(031-695-0608)