

Brabender Viscoamylograph와 Rapid Visco Analyzer에 의한 쌀가루

호화점도 측정치간 관계

작물시험장 : 홍하철, 최해준, 문현팔

국제미작연구소 : 양세준, G.S. Khush

Relationship between Viscographic Characteristics of Rice Flour Evaluated by Brabender Viscoamylograph and Rapid Visco Analyzer

Crop Experiment Station : H.C. Hong, H.C. Choi, H.P. Moon
International Rice Research Institute : S.J. Yang, G.S. Khush

실험목적

쌀가루 호화점도 측정기기인 Brabender Visco amylograph와 Rapid Visco Analyzer의 측정결과 간 상호 관련성 구명

재료 및 방법

○ 공시품종 : 1991, 1992, 1993, 1994, 1995년에 국제미작연구소에서 생산된 벼 25품종

- 1991년 : Wag Wag, C₄-147
- 1992년 : CNA 4120, Hangangchalbyeo, Shinseonchalbyeo, UPLRi-5, Carreon, IR 28, IR 50, TN 1
- 1993년 : Intan, Milagrosa
- 1994년 : Dinarado, PSBRC 2, UPLRi-3
- 1995년 : IR65, Khao Dawk Mali 105, IR24, IRAT 104, Azucena, IR 43, PSBRC 1, Salumpikit, IR 36, C 22

○ 처리방법

검정기기	1회 시료량	첨가된 중류수양	검정용기 회전속도	가열속도	냉각속도
Brabender Viscoamylograph	50g	450ml	75rpm	1.5°C/min(94°C)	1.5°C/min(50°C)
Rapid Visco Analyzer	3g	25ml	160rpm	12.16°C/min(95°C)	11.84°C/min(50°C)

○ 조사내용

- 이화학적 특성 : 아밀로스함량, 알카리붕괴도, 호옹집성, 단백질함량, Mg, K함량
- 호화특성 : 호화개시온도, 최고점도, 최저점도, 강하점도, 용집점도, 치반점도, 강하점도율, 용집점도율, 치반점도율, 상대강하점도

결과 및 고찰

1. 두가지 호화점도 측정기에 의해 얻어진 공시품종들의 비스코그램 특성은 고도로 유의한 품종간 차이를 보였음.
2. 비스코그램특성 중 호화개시온도, 강하점도율, 용집점도율, 치반점도율의 성격을 이용하여 2 기종의 분석치를 비교한 결과 유의차가 인정되지 않았음.
3. 비스코그램특성과 이화학적 특성간의 상관관계에서 호화개시온도는 알카리붕괴도 및 호옹집성과, 최고점도 및 강하점도는 단백질 및 Mg, K함량과, 최저점도 및 최종점도는 아밀로스함량 및 호옹집성과, 기타 호화점도 상대평가치는 호옹집성 및 단백질함량과 밀접한 관련성을 나타내었으며, 특히 Brabender Viscoamylograph(BV) 측정치는 아밀로스함량과, Rapid Visco Analyzer(RVA) 측정치는 Mg, K함량과 다소 높은 상관치를 보였음.
4. 비스코그램 특성치간 상관에서 호화개시온도, 최저점도, 최종점도와 다른 비스코그램 특성치간에서 BV 측정치가 RVA 측정치보다 높은 상관치를 나타낸 반면, 최고점도와 다른 비스코그램 특성치간에는 RVA 측정치가 BV측정치보다 높은 상관치를 나타내었음.
5. 2기종의 비스코그램 특성치간 상관계수는 $r=0.762^*$ 부터 $r=0.964^*$ 까지 범위의 변이를 보였음.

Table. Correlation coefficient between pasting profiles of the Brabender and the RVA.

Pasting profiles	Correlation coefficient
Gelatinization initiation temperature	0.964**
Peak paste viscosity	0.861**
Hot paste viscosity	0.808**
Cold paste viscosity	0.870**
Breakdown	0.898**
Setback	0.821**
Total setback	0.807**
Breakdown ratio	0.808**
Setback ratio	0.828**
Total setback ratio	0.762**
Relative breakdown	0.839**

** : Significant at $P < 0.01$

Table. Correlation coefficients between physicochemical properties and pasting profiles of Brabender (top) and RVA (down).

Pasting profiles	Chemical properties					
	Amylose content	ADV	OC	Protein content	KG content	
GIT	0.745** 0.657**	-0.620** -0.053**	-0.432** -0.457**	0.163 0.194	-0.117 -0.030	-0.284 -0.235
P	0.389** 0.167	-0.210 -0.123	-0.181 -0.054	-0.477** -0.458**	-0.510** -0.482**	-0.454** -0.424**
H	0.736** 0.432**	-0.011 -0.001	-0.417** -0.526**	0.005 -0.124	-0.252 -0.273	-0.103 -0.134
C	0.815** 0.791**	0.008 -0.058	-0.489** -0.586**	0.097 0.115	-0.037 -0.235	-0.192 -0.233
BD	-0.295** -0.024	-0.220 -0.151	0.199 0.303	-0.550** -0.523**	-0.355** -0.403**	-0.327** -0.431**
SD	0.709** 0.585**	0.115 0.010	-0.446** -0.497**	0.349** 0.494**	0.210 0.144	0.030 0.116
SDt	0.767** 0.590**	0.018 -0.137	-0.474** -0.533**	0.129 0.226	0.091 -0.163	-0.003 -0.289
H/P	0.546** 0.050	0.167 0.221	-0.328** -0.354**	0.440** 0.452**	0.161 0.354**	0.107 0.429**
C/P	0.728** 0.616**	0.083 0.016	-0.398** -0.492**	0.403** 0.490**	0.233 0.169	0.074 0.116
C/H	0.702** 0.533**	-0.143 -0.258	-0.287** -0.323**	0.205 0.320**	0.155 -0.142	-0.143 -0.334**
BD	-0.618** -0.601**	0.185 0.123	0.345** 0.380**	-0.404** -0.542**	0.015 -0.100	0.104 0.023

*, ** : Significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively

Table. ANOVA of some viscoelastic characteristics evaluated by Brabender and RVA.

Source of variation	D.F.	Mean Square					
		GIT	H/P	C/P	C/H	BD	
Treatment	5	30.37554 **	0.0316289 **	0.12571592 **	0.17246331 **	0.76025982 **	
Instrument	1	0.230400 **	0.00042849 **	0.00000004 **	0.01227089 **	0.00056594 **	
Variety	24	01.783209 **	0.00449392 **	0.46862011 **	0.39064339 **	1.84915425 **	
I x V	24	0.2360223 **	-0.00012991 **	0.000020211 **	0.00103163 **	0.00011603 **	
Error	89	10.357400	0.00339059	0.02974356	0.02773545	0.07225803	
C.V (%)		4.2	9.2	12.5	7.9	32.3	

** : Significant at $P < 0.01$
ns : Not significant

Table. Correlation coefficients between pasting profiles of the Brabender (top) and the RVA (down).

Pasting profiles	P	H	C	BD	SD	SDt	H/P	C/P	C/H	BD*
GIT	0.374** 0.620**	0.560** 0.535**	0.623** 0.591**	-0.134 -0.070	0.503** 0.503**	0.507** 0.489**	0.354** 0.329**	0.520** 0.520**	0.343** 0.343**	-0.508** -0.521**
P	0.522** 0.538**	0.569** 0.571**	0.594** 0.595**	-0.047 -0.020	0.265** 0.265**	-0.153 -0.153	-0.153 -0.153	-0.153 -0.153	-0.067 -0.067	0.017 0.027**
H	0.577** 0.585**	-0.302** 0.175	0.672** 0.309**	0.659** 0.590**	0.651** 0.590**	0.651** 0.590**	0.591** 0.591**	0.591** 0.591**	0.591** 0.591**	-0.550** -0.550**
C	-0.392** -0.064	0.689** 0.672**	0.625** 0.624**	0.626** 0.594**	0.626** 0.594**	0.626** 0.594**	0.702** 0.713**	0.702** 0.713**	0.702** 0.713**	-0.578** -0.578**
BD	-0.707** -0.153	-0.343** -0.313**	-0.513** -0.520**	-0.180 -0.188	-0.180 -0.188	-0.180 -0.188	0.595** 0.715**	0.595** 0.715**	0.595** 0.715**	-0.578** -0.578**
SD	0.290** 0.260	0.623** 0.471**	0.579** 0.565**	0.779** 0.687**	0.779** 0.687**	0.779** 0.687**	-0.113** -0.122**	-0.113** -0.122**	-0.113** -0.122**	-0.578** -0.578**
SDt	0.293** 0.260	0.624** 0.471**	0.579** 0.565**	0.779** 0.687**	0.779** 0.687**	0.779** 0.687**	-0.113** -0.122**	-0.113** -0.122**	-0.113** -0.122**	-0.578** -0.578**
H/P	0.524** 0.533**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	0.531** 0.531**	-0.550** -0.550**
C/P	0.728** 0.616**	0.083 0.016	-0.398** -0.492**	0.403** 0.490**	0.233 0.169	0.155 -0.142	0.074 0.116	0.074 0.116	0.074 0.116	-0.143 -0.334**
C/H	0.702** 0.533**	-0.143 -0.258	-0.287** -0.323**	0.205 0.320**	0.205 0.320**	0.205 0.320**	0.155 -0.142	0.155 -0.142	0.155 -0.142	-0.143 -0.334**

*, ** : Significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively