

Research Article

숙기가 빠르고 종실 수량이 많은 트리티케일 신품종 ‘신성’

한옥규^{1*} · 박형호² · 박태일² · 오영진² · 송태화² · 김대욱² · 채현석³ · 홍기흥⁴ · 배정숙⁵ · 김기수⁶ · 윤건식⁷ · 이성태⁸ · 구자환¹ · 권순종¹ · 안종웅¹ · 김병주¹

¹국립식량과학원 중부작물부, ²국립식량과학원, ³국립축산과학원 난지축산연구소, ⁴충청남도 농업기술원, ⁵경상북도 농업기술원, ⁶전라남도 농업기술원, ⁷충청북도 농업기술원, ⁸경상남도 농업기술원

A New Early-Heading, High-Yielding Triticale Cultivar for Forage, ‘Shinseong’

Ouk-Kyu Han¹, Hyung-Ho Park², Tae-Il Park², Young-Jin Oh², Tae-Hwa Song², Dea-Wook Kim², Hyun-Seok Chae³, Ki-Heung Hong⁴, Jeong-Suk Bae⁵, Ki-Soo Kim⁶, Geon-Sig Yun⁷, Seong-Tae Lee⁸, Ja-Hwan Ku¹, Soon-Jong Kweon¹, Jong-Woong Ahn¹ and Byung-Joo Kim¹

¹Central Area Crop Breeding Division, NICS, RDA, Suwon 16429, Korea, ²National Institute of Crop Science, RDA, Jeonju 54875, Korea, ³Subtropical Animal Experiment Station, NIAS, RDA, Jeju 63242, Korea, ⁴Chungcheongnam-do, Agricultural Research and Extension Services, Yesan 32255, Korea, ⁵Gyeongsangbuk-do, Agricultural Research and Extension Services, Daegu 41404, Korea, ⁶Jeollanam-do, Agricultural Research and Extension Services, Naju 58213, Korea, ⁷Chungcheongbuk-do, Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 28130, Korea, ⁸Gyeongsangnam-do, Agricultural Research and Extension Services, Jinju 52733, Korea

ABSTRACT

‘Shinseong’, a winter forage triticale cultivar (*X Triticosecale* Wittmack), was developed at the Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA in 2015. The cultivar ‘Shinseong’ was selected from the cross RONDO/2*ERIZO_11//KISSA_4/3/ASNO/ARDI_3//ERIZO_7 by CIMMYT (Mexico) in 1998. Subsequent generations were handled in pedigree selection programs at Mexico from 1999 to 2004, and a line ‘CTSS98Y00019S-0MXI-B-3-3-5’ was selected for earliness and good agronomic characteristics. After preliminary and advance yield testing in Korea for 3 years, the line was designated ‘Iksan47’. The line was subsequently evaluated for earliness and forage yield in seven locations, Jeju, Iksan, Cheongwon, Yesan, Gangjin, Daegu, and Jinju from 2013 to 2015 and was finally named ‘Shinseong’. Cultivar ‘Shinseong’ has the characteristics of light green leaves, yellow culm and spike, and a medium grain of brown color. The heading date of cultivar ‘Shinseong’ was April 24 which was 3 days earlier than that of check cultivar ‘Shinyoung’. The tolerance or resistance to lodging, wet injury, powdery mildew, and leaf rust of ‘Shinseong’ were similar to those of the check cultivar. The average forage dry matter yield of cultivar ‘Shinseong’ at milk-ripe stages was 15 MT ha⁻¹, which was 3% lower than that (15.5 MT ha⁻¹) of the check cultivar ‘Shinyoung’. The silage quality of ‘Shinseong’ (6.7%) was higher than that of the check cultivar ‘Shinyoung’ (5.9%) in crude protein content, while was similar to the check cultivar ‘Shinyoung’ in acid detergent fiber (34.6%), neutral detergent fiber (58.6%), and total digestible nutrients (61.6%). It showed grain yield of 7.2 MT ha⁻¹ which was 25% higher than that of the check cultivar ‘Shinyoung’ (5.8 MT ha⁻¹). This cultivar is recommended for fall sowing forage crops in areas in which average daily minimum mean temperatures in January are higher than -10°C.

(Key words : Triticale, Cultivar, Forage, Feed, Shinseong)

I. 서 론

트리티케일은 밀과 호밀을 속간 교잡한 잡종을 염색체 배가시킨 북이질배수체로 (Hills et al., 2007; Mergoum et al., 2009), 4배체, 6배체, 8배체가 있으나 6배체가 주로 재

배되고 있다. 6배체 트리티케일 ($2n=6x=42$, *ABRR*)은 듀럼 밀 (*Triticum turgidum* ssp. *durum*, $2n=4x=28$, *AABB*)과 호밀 (*Secale cereale*, $2n=2x=14$, *RR*)과의 교잡에 의해 만들어진 다 (Oettler, 2003).

트리티케일은 타식성인 호밀과 달리 자식성 작물로서 농

* Corresponding author : Han Ouk-Hyu, Central Area Crop Breeding Division, NICS, RDA, Suwon 16429, Korea. Tel: +82-31-695-4052, Fax: +82-31-695-4029, E-mail: okhan98@korea.kr.

가에서 종자의 자가 채종이 가능하고 추위와 습해, 도복 등에 강하며 척박지 등 불량환경에서도 적응성이 높다 (Mergoum et al., 2009). 조사료 생산성 면에서 트리티케일은 밀, 보리, 귀리 등과 비슷한 수준(Bishnoi and Patel, 1979; Brown and Almodares, 1976; Chiba, 1983; Sapa et al., 1973)이며, 건물 및 사일리지 수량이 호밀 등 다른 맥류에 비해 높다는 보고가 있다(Bishnoi et al., 1978, 1979; Han et al., 2012). Han et al. (2012)은 트리티케일이 식물체 잎의 비율이 높아 가축 기호성이 높은 장점이 있다고 보고하였다.

최근 국내에서 트리티케일은 안정적이고 높은 생산성을 나타내어 사료작물로서 수요가 증가하고 있는 추세이다. 품종도 1985년 신기호밀(Youn et al., 1986)과 2001년 신영(Park et al., 2003), 2010년 조성(Han et al., 2012), 2012년 세영(미발표), 2014년 조영(미발표) 등 4개가 개발되었으나 보리나 밀보다 종실 수량이 낮고 숙기가 늦어 종자생산을 기피함에 따라 파종용 종자가 부족하여 재배 확대가 곤란한 실정이다.

따라서 국립식량과학원에서는 숙기가 빠르고 조사료 생산용으로 우수할 뿐만 아니라 종실 수량이 많아 경제성에도 부합되어 국내 자급용 종자생산을 촉진할 수 있는 트리티케일 신품종을 개발하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

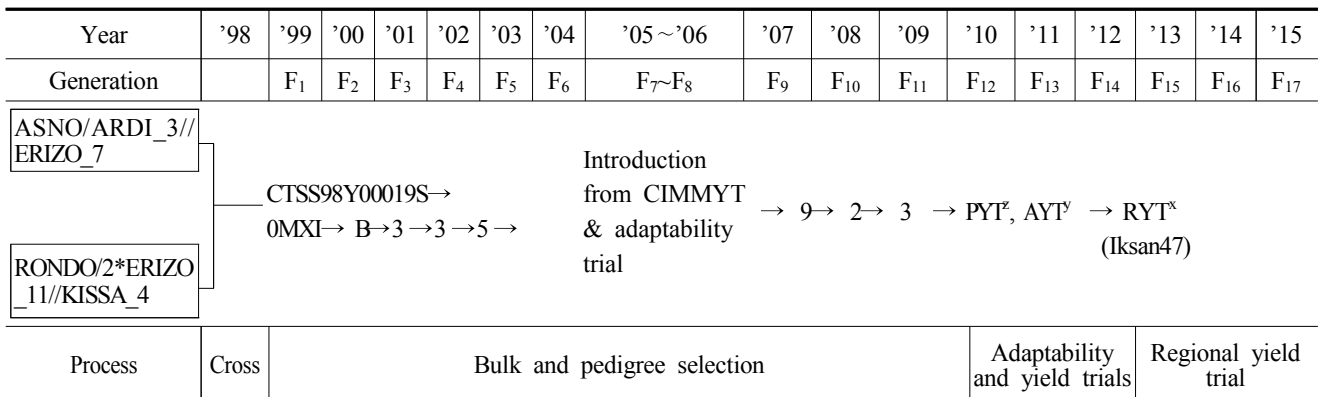
1. 육성경위

‘신성’은 조생종이면서 추위에 강하고, 건물 및 종실수량이 높은 조사료용 트리티케일 품종을 개발하고자 1998년 멕시코의 국제밀옥수수연구소(CIMMYT)에서 ‘ASNO’와 ‘ARDI_3’

의 잡종에 ‘RIZO_7’을 교잡한 잡종과 ‘RONDO’과 ‘ERIZO_11’를 교잡한 잡종에 ‘KISSA_4’를 교잡한 잡종 간의 복교잡에 의해 육성된 트리티케일 품종이다. 육성과정은 Fig. 1과 같이 인공교배 후 선발된 고세대 계통인 ‘CTSS98Y00019S-0MXI-B-3-3-5’를 멕시코로부터 국내에 도입하여 2년간 적응기간을 거친 후 3년간에 걸쳐 재선발을 실시하였는데, 조사료용으로 여러 가지 농업적 특성이 우수하여 2010년부터 2012년까지 3년간 생산력검정시험을 실시하였다. 이 계통은 숙기가 빠르고 건물수량이 많아 ‘익산47호’로 계통명을 부여하고 2013년부터 2015년까지 3년간에 걸쳐 제주, 익산, 청원, 예산, 강진, 대구, 및 진주 등 7개 지역에서 지역적응시험을 실시하였다. 그 결과 ‘익산47호’는 기존 품종에 비해 출수가 빠르고, 도복과 습해 등 내재해성이 강하며, 종실생산성이 우수하여 2015년 8월 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 직무육성품종으로 결정되었으며, 품종명이 ‘신성’으로 명명되었다.

2. 시험방법

지역적응시험은 충북 청원, 충남 예산, 제주에서 전작으로, 전북 익산, 전남 강진, 경남 진주 및 대구에서는 답리작으로 각각 실시하였다. 파종기는 청원, 예산, 대구가 10월 중순, 익산, 강진, 진주가 10월 하순, 제주는 11월 상순이었다. 파종방법(휴폭×파폭×휴장)은 전작 재배지가 25 cm×5 cm×6 m의 세조파로 하였고, 답리작은 150 cm×120 cm×6 m의 휴립광산파로 실시하였다. 파종량은 전작이 180 kg/ha, 답리작이 220 kg/ha이었다. 시비량은 전단시비를 하여 보리 표준시비량인 ha당 질소 91, 인산 74, 칼리 39 kg의 30%를 증비하였고, 시비방법으로 질소는 기비 40%: 추비 60%로 분시하였으며, 인산과 가리는 전량 기비로 시



^zPYT : preliminary yield trial, ^yAYT : advaced yield trial, ^xRYT : reginal yield trial.

Fig. 1. Pedigree diagram of a new cultivar, ‘Shinseong’.

용하였다. 수확은 출수 후 30일경에 지상부 전체인 총체로 하였으며, 생초수량은 전체 시험구를 예취하여 ha당 수량으로 환산하였으며, 건물수량은 각 품종별로 생초수량을 평량하고 난 후 1kg을 취하여 70℃ 순환식 송풍 건조기 내에서 60시간 건조 후 건물물을 산출한 다음 생초수량을 곱하여 ha당 수량으로 환산하였다. 건조시킨 시료는 전기믹서기로 분쇄 후 4℃ 저온 저장고에 보관하여 조사료 분석용 시료로 이용하였다. 기타 생육관리는 농진청 표준재배법에 준하였고 생육, 수량특성, 내한성 및 병충해 저항성 등의 관련 조사는 농진청 신품종개발 공동연구사업 과제 수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다(RDA, 2013a, b, 2014). 육성계통의 조사료 품질평가를 위하여 조단백질은 AOAC법(1995), NDF (neutral detergent fiber)와 ADF (acid detergent fiber)는 Goering and Van Soest(1970)의 방법으로 분석하였다. TDN 함량은 $88.9 - (0.79 \times \%ADF)$ 의 계산식을 이용하여 산출하였다(Holland, 1990).

III. 결과 및 고찰

1. 고유특성

트리티케일 신품종 ‘신성’의 고유특성은 Table 1에서와 같다. ‘신성’은 자식성인 밀과 타식성인 호밀의 속간교잡으로 만들어진 자식성 작물이며, 6배체로서 신성은 42개 염

색체를 가지고 있다. Lukaszewski and Gustafson(1987)은 듀럼밀 (*Triticum turgidum*, AABB)과 호밀 (*Secale cereale*, RR)을 교잡한 6배체트리티케일이 작물로서 실용성이 높아 재배종의 대부분을 차지하고 있다고 하였다. ‘신성’의 잎색은 담녹색으로, 표준품종인 ‘신영’에 비해 잎폭은 다소 좁고 짧은 편이며, 줄기는 황색으로 약간 굵은 편이다. ‘신성’의 이삭은 황색으로 길이가 중간이고, 종실은 갈색으로 표준품종에 비해 작은 편이다.

2. 출수기

‘신성’의 출수기는 Table 2에서와 같이 지역적응시험지 전체에서 평균 4월 24일로 표준품종인 ‘신영’에 비해 3일 빨랐다($p < 0.05$). 지역별 ‘신성’의 출수기는 제주에서 평균 4월 1일로 가장 빨랐고, 예산에서 5월 4일로 가장 늦었는데, 제주와 예산 간에는 33일의 출수기 차이를 보였다. 표준품종인 ‘신영’은 제주에서 4월 8일로 출수가 가장 빨랐고, 청원과 예산에서 각각 5월 1일, 5월 5일로 늦었으며, 출수가 빠른 지역과 늦은 지역은 27일의 차이를 보여 그 변이가 ‘신성’에 비해 작은 경향이었다. 평균 출수기의 연차간 차이는 ‘신성’이 2013년과 2015년의 13일, ‘신영’은 2013년과 2014년의 10일로서 ‘신영’이 환경변화에 다소 안정적인 경향이었다. ‘신성’은 월동기온이 높은 지역인 제주에서 특이하게 출수가 빨랐는데, 이는 ‘신성’의 육성초기부

Table 1. Morphological characteristics of cultivar ‘Shinseong’ estimated in Iksan, 2014

Cultivar	No. of chromosome	Leaf		Culm		Spike		Grain	
		Color	Width	Color	Diameter	Color	Length	Color	Size
Shinseong	42	Light green	Medium	Yellow	Thickness	Yellow	Medium	Brown	Medium
Shinyoung	42	Light green	Broad	Whitish yellow	Medium	Yellow	Long	Yellow	Large

Table 2. Heading date of cultivar ‘Shinseong’ estimated in 7 regions from 2013 to 2015

Regions	Shinseong				Shinyoung			
	2013	2014	2015	Mean	2013	2014	2015	Mean
Jeju	Apr. 11	Apr. 2	Mar. 23	Apr. 1	Apr. 14	Apr. 9	Apr. 2	Apr. 8
Jinju	May 7	Apr. 25	Apr. 26	Apr. 29	May 7	Apr. 26	Apr. 28	Apr. 30
Gangjin	May 4	Apr. 17	Apr. 25	Apr. 25	May 4	Apr. 24	Apr. 29	Apr. 29
Daegu	Apr. 30	Apr. 17	Apr. 22	Apr. 23	May 2	Apr. 22	Apr. 26	Apr. 26
Iksan	May 5	Apr. 24	Apr. 26	Apr. 28	May 8	Apr. 26	Apr. 27	Apr. 30
Yesan	May 12	Apr. 27	May 5	May 4	May 12	Apr. 29	May 5	May 5
Cheongwon	May 7	Apr. 24	Apr. 29	Apr. 30	May 8	Apr. 26	Apr. 29	May 1
Mean	May 2	Apr. 19	Apr. 22	Apr. 24*	May 3	Apr. 23	Apr. 25	Apr. 27

* Days calculated from January 1 to heading date is significantly different between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’ at 5% probability by t-test.

터 조숙성 트리티케일 품종을 육성하고자 과성이 낮은 극 조숙성을 선발한데 기인한 것으로 사료되었다.

3. 초장

‘신성’의 초장은 Table 3에서와 같이 시험지 전체에서 평균 115 cm로 표준품종인 ‘신영’의 121 cm에 비해 유의하게 작았다 ($p < 0.05$). 지역별로는 강진과 익산에서 각각 123 cm, 124 cm로 컸으며, 청원과 진주에서 101 cm와 105 cm로 작았다. 표준품종인 ‘신영’은 익산과 강진에서 각각 127 cm, 129 cm로 큰 편이었고, 진주와 청원에서 110 cm와 111 cm로 작아 지역별 차이가 ‘신성’의 경향과 같았다.

4. 내재해성

제주, 익산, 청원, 예산, 나주, 대구 및 진주 등 7개 지역의 지역적응시험에서 평가한 ‘신성’의 내한성은 Table 4에서와 같이 시험지 평균 1로 추위에 강하였다. 또한 도복은 표준품종인 ‘신영’과 대등하였으며, 습해와 더불어 흰가루병과 잎녹병은 신품종 ‘신성’이나 표준품종 ‘신영’에서 피해가 발생하지 않았다. AAFRD (2005)는 트리티케일이 한해, 습해 등 각종 환경장해에 적응력이 좋다고 보고하였는

데, 본 시험에서도 ‘신성’은 국내 답리작의 조사료 생산 환경에서 흔히 발생할 수 있는 습해나 병해에 강한 면모를 보였다.

5. 조사료 생산성

출수 후 30일에 평가한 ‘신성’의 ha당 생초수량은 Table 5에서와 같다. 생체수량은 시험지 전체에서 평균 41.5톤으로 표준품종인 ‘신영’의 40.7톤 보다 2%가 많았다. 지역별 ‘신성’의 ha당 생초수량은 강진, 제주, 진주에서 각각 51.4톤, 49.9톤, 49.4톤으로 높았고, 예산, 청원, 대구에서 33톤, 33.1톤, 34.8톤으로 다소 낮았다. 이러한 경향은 표준품종인 ‘신영’에서도 같았다.

건물수량은 Table 6에서와 같이 시험지 전체에서 ha당 평균 15톤으로 표준품종인 ‘신영’의 15.5톤에 비해 3% 적었다. 지역별로는 강진, 제주, 진주가 각각 18.5톤, 17.6톤, 15.6톤 순으로 ha당 건물수량이 많았고, 대구, 예산, 청원에서는 12.3톤, 13.3톤, 13.5톤 순으로 낮았으며, 이러한 경향은 표준품종에서도 같았다.

Mergoum et al. (2004)과 Salmon et al. (2002)에 의하면 춘파형 트리티케일은 성장이 빨라 조기 수확이 가능하지만 생식생장기로의 전환이 빨라 분얼이 제한적이고, 추파형은

Table 3. Plant height of cultivar ‘Shinseong’ estimated in 7 regions from 2013 to 2015

Regions	Shinseong				Shinyoung			
	2013	2014	2015	Mean	2013	2014	2015	Mean
Jeju	109	135	112	119	115	138	123	125
Jinju	94	98	122	105	102	106	123	110
Gangjin	124	130	115	123	131	135	120	129
Daegu	121	120	110	117	125	126	118	123
Iksan	130	128	114	124	134	127	120	127
Yesan	121	125	103	116	126	128	107	120
Cheongwon	106	87	111	101	114	100	120	111
Mean	115	118	112	115*	121	123	119	121

* Plant height is significantly different between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’ at 5% probability by t-test.

Table 4. Resistances to the environmental stress, lodging, and disease of ‘Shinseong’ cultivated in 7 regions from 2013 to 2015

Cultivar	Cold tolerance (0~9) ^z	Lodging (0~9) ^z	Wet injury (0~9) ^z	Disease (0~9)	
				Powdery mildew	Leaf rust
Shinseong	1	1	0	0	0
Shinyoung	0	1	0	0	0

^z Rating score : 0 = excellent or strong, 9 = worst or weak.

Table 5. Forage fresh matter yield of ‘Shinseong’ cultivated in 7 regions from 2013 to 2015

Regions	Shinseong (MT ha ⁻¹)				Index (A/B) × 100	Shinyoung (MT ha ⁻¹)			
	2013	2014	2015	Mean (A)		2013	2014	2015	Mean (B)
Jeju	41.7	68.1	39.9	49.9	100	46.9	66.7	36.7	50.1
Jinju	42.2	57.5	48.3	49.4	103	41.6	54.1	47.4	47.7
Gangjin	37.9	65.8	50.6	51.4	109	38.0	53.4	49.6	47.0
Daegu	39.8	38.4	26.3	34.8	97	37.4	38.0	31.7	35.7
Iksan	40.9	42.8	32.6	38.8	104	34.9	42.9	34.4	37.4
Yesan	19.8	47.4	31.7	33.0	94	31.9	48.5	24.9	35.1
Cheongwon	33.6	35.7	30.1	33.1	104	31.9	33.4	30.4	31.9
Mean	36.5	50.8	37.1	41.5 ^{NS}	102	37.5	48.2	28.9	40.7 ^{NS}

^{NS} No significant differences between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’.

Table 6. Dry matter yield of ‘Shinseong’ cultivated in 7 regions from 2013 to 2015

Regions	Shinseong (MT ha ⁻¹)				Index (A/B) × 100	Shinyoung (MT ha ⁻¹)			
	2013	2014	2015	Mean (A)		2013	2014	2015	Mean (B)
Jeju	15.7	24.6	12.6	17.6	98	17.1	23.7	13.2	18.0
Jinju	13.7	18.0	15.2	15.6	96	16.2	17.3	15.2	16.2
Gangjin	14.1	24.9	16.5	18.5	92	14.4	28.2	17.6	20.1
Daegu	14.1	13.3	9.5	12.3	96	13.1	13.3	12.1	12.8
Iksan	15.1	15.0	12.3	14.1	97	14.7	15.7	13.1	14.5
Yesan	7.8	19.5	12.7	13.3	99	9.3	20.3	10.8	13.5
Cheongwon	13.0	15.3	12.3	13.5	99	13.7	14.4	13.1	13.7
Mean	13.4	18.6	13.0	15.0 ^{NS}	97	14.1	19.0	11.3	15.5 ^{NS}

^{NS} No significant differences between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’.

성장이 느리지만 긴 생장주기 때문에 춘파형에 비해 조사료 수량이 높다고 보고하였다. 본 연구에서 ‘신성’은 ‘신영’에 비해 생체수량이 많았지만 건물수량이 적었는데, 조숙성 신품종 ‘신성’은 생장이 빨라 수확시기에는 생체수량이 많지만 생장이 느린 중만생종 ‘신영’에 비해 건물 축적은 다소 낮은 것으로 사료되었다.

6. 사료가치

전북 익산에서 출수 후 30일에 수확하여 총체사료로 평가한 ‘신성’의 조사료 품질 특성은 Table 7에서와 같다. ‘신성’의 조단백질 함량은 6.7%로 5.9%인 표준품종 ‘신영’보다 0.8% 높았다. 그러나 섬유소인 acid detergent fiber (ADF)와 neutral detergent fiber (NDF) 함량은 각각 34.6%와 58.8%로서 각각 34.0%와 57.0%인 ‘신영’과 큰 차이를

보이지 않았다. Total digestible nutrients (TDN) 함량 또한 61.6%으로 ‘신영’의 62.1%과 유의한 차이를 보이지 않았고, TDN 수량도 같은 수준이었다.

이 시험에서 ‘신성’이 ‘신영’에 비해 단백질 함량은 높은 경향이었는데, 품종 특성에 따른 차이도 있지만, 시료를 출수기로부터 30일경에 수확하는 연구방법 상 ‘신성’이 조생종이므로 4~5일 조기에 수확하고 반대로 중만생종인 ‘신영’은 ‘신성’에 비해 생육이 진행된 상태에서 수확하기 때문에 생육의 진전에 따른 차이일 수도 있으므로 향후 수확 시기에 따른 품질 변화 등을 면밀히 검토할 예정이다.

7. 종실 생산성

조사료용 트리티케일은 재배 후 종자를 수확하지 않고 식물체 전체를 총체사료로 이용하므로 종자 소요량이 많기

Table 7. Percent crude protein, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and total digestible nutrients (TDN) of ‘Shinseong’ cultivated in Iksan

Cultivar	Year	Crude protein (%)	ADF ^y (%)	NDF ^x (%)	TDN ^w (%)	TDN yield ^v (MT ha ⁻¹)
Shinseong	2013	6.2	35.4	61.1	61.0	9.2
	2014	6.4	33.2	57.3	62.7	9.4
	2015	7.5	35.1	57.5	61.2	7.5
	Mean	6.7*	34.6 ^{NS}	58.6 ^{NS}	61.6 ^{NS}	8.7 ^{NS}
Shinyoung	2013	5.7	34.4	58.8	61.7	9.3
	2014	5.4	32.8	56.2	63.0	9.9
	2015	6.5	34.7	56.1	61.5	8.0
	Mean	5.9	34.0	57.0	62.1	9.0

^z This results were measured by whole crop plant harvested at milk-ripe stage. ^y ADF: acid detergent fiber,

^x NDF: Neutral detergent fiber, ^w TDN : Total digestible nutrients.

* Crude protein is significantly different between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’ at 5% probability by t-test.

^{NS} No significant differences between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’.

Table 8. Seed productivity of cultivar ‘Shinseong’ in Iksan, 2014

Cultivar	Spike length (cm)	No. of spikes per m ²	No. of grains per spike	1,000-grain weight (g)	1 ℓ weight (g)	Seed productivity (MT ha ⁻¹)	
						Yield	Index (A/B) × 100
Shinseong	9.0	701	57	33.8	720	7.2* (A)	125
Shinyoung	10.0	682	54	33.9	685	5.8 (B)	100

* Seed productivity is significantly different between cultivar ‘Shinseong’ and cultivar ‘Shinyoung’ at 5% probability by t-test.

때문에 종자 생산량을 검토하는 것도 매우 중요하다. ‘신성’의 종자 채종을 위한 성숙기, 수량구성 요소 및 단위면적당 종자 생산량은 Table 8에서와 같다. ‘신성’은 ‘신영’에 비해 이삭이 9.0 cm로 다소 짧지만, 종실수량의 구성요소인 1수립수, m²당 수수가 많고 1ℓ중이 무게위 종실수량이 ha당 7.2톤으로 ‘신영’의 5.8톤 보다 25%가 많았다. 이 수량은 기존에 개발된 품종인 조성의 5.6톤과 세영 4.1톤, 조영 5.6톤에 비해서도 매우 많은 수준이다.

8. 적응지역 및 재배상 유의점

트리티케일 신품종 ‘신성’은 1월 최저평균기온이 -10℃ 이상 지역인 지역에서 월동이 가능하다. 따라서 월동기온이 낮고 겨울이 긴 경기 북부나 강원도 및 경북의 일부 산간지역을 제외한 모든 지역에서 추파 재배할 수 있다.

그러나 조기 파종할 경우 월동 전 과잉생장으로 인해 한해 피해가 발생할 수 있고, 생육재생기인 2월 중·하순경에도 일교차가 심한 지역에서는 한해 피해가 있을 수 있다.

따라서 지역별 표준재배법을 준수하여 적기파종하고, 출현 및 월동 후에 배수 관리나 식물체를 답압하는 등 적절한 관리와 더불어 개체수를 확보하여야 한다.

IV. 요약

‘신성’은 2015년에 농촌진흥청 국립식량과학원에서 육성되었다. 계통은 1998년 멕시코의 국제밀옥수수연구소(CIMMYT)에서 ‘ASNO’와 ‘ARDI_3’의 잡종에 ‘RIZO_7’을 교잡한 잡종과 ‘RONDO’과 ‘ERIZO_11’를 교잡한 잡종에 ‘KISSA_4’를 교잡한 잡종 간의 복교잡을 실시하여 작성되었으며, 고세대 계통인 ‘CTSS98Y00019S-0MXI-B-3-3-5’는 2010년부터 2012년까지 3년간 생산력검정시험을 실시하였다. 이 계통은 숙기가 빠르고 건물수량이 많아 ‘익산47호’로 계통명을 부여하고 2013년부터 2015년까지 3년간에 걸쳐 제주, 익산, 청원, 예산, 강진, 대구 및 진주 등 7개 지역에서 지역적응시험을 실시하였다. 그 결과 ‘익산47호’는 기존품종에 비해 출수가 빠르고, 도복과 습해 등 내재해성

이 강하며, 종실 생산성이 우수하여 2015년 8월 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 직무육성품종으로 결정되었고, 품종명이 ‘신성’으로 명명되었으며, 그 특성은 다음과 같다. 신품종 ‘신성’은 담녹색 잎, 황색 줄기, 갈색의 종실을 가졌다. 출수기가 전국 평균 4월 24일로 표준품종인 ‘신영’ 보다 3일 빨랐다. ‘신성’은 ‘신영’과 대등하게 한해와 도복에 강하였으며, 습해, 흰가루병 및 잎녹병 등에 저항성이었다. 건물수량은 ha당 평균 15톤으로 15.5톤인 ‘신영’에 비해 3% 낮았다. ‘신성’은 ‘신영’에 비해 조단백질 함량이 6.7%로 높았으며, NDF, ADF 및 TDN도 각각 34.6%, 58.6%, 61.6%으로 ‘신영’과 대등한 수준이었다. ‘신성’은 ‘신영’에 비해 1수립수, m²당 수수가 많고 1ℓ중이 무거워 종실수량이 ha당 7.2톤으로 ‘신영’의 5.8톤 보다 25%가 많았다. 적응지역은 1월 최저평균기온이 -10℃ 이상인 지역이면 전국 어느 곳에서나 재배가 가능하다.

V. 사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호 PJ00928501)의 지원에 의해 이루어진 것임.

VI. REFERENCES

- Alberta Agriculture, Food and Rural Development (AAFRD). 2005. Triticale and utilization manual, Spring and winter triticale for grain, forage and value-added. Alberta, Canada, pp. 3-5.
- AOAC. 1995. Official method of analysis (15th ed.) Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Bishnoi, U.R. and Hughes, J.L. 1979. Agronomic and proteion content of fall-planted triticale, wheat and rye. *Agronomy Journal* 71:359-360.
- Bishnoi, U.R. and Patel, G.A. 1979. Comparative yield performance and digestibility of triticale(cultivars) and other small grain forage (rye, oats, wheat, and barley), *Wheat Information Service of the Kihara Institute for Biological Research* 50:4-44.
- Bishnoi, U.R., Chitapong, P., Hughes, J. and Nishimuta, J. 1978. Quality of triticale and other small grain silage. *Agronomy Journal* 70:439-441.
- Brown, A.R. and Almodares, A. 1976. Quantity and quality of triticale forage compared to other small grain. *Agronomy Journal* 68:264-266.
- Chiba, A.J. 1983. Forage production of triticale relative to other spring grains. *Agronomy Journal* 75:610-612.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analysis. *Agic. Handbook* 379, U.S. Gov. Print. Office Washington, DC.
- Han, O.K., Park, T.I., Park, H.H., Song, T.H., Ju, J.I., Jeung, J.H., Kang, S.J., Kim, D.H., Choi, H.J., Park, N.G., Kim, K.K., Hwang, J.J., Baek, S.B. and Kim, Y.U. 2012. ‘Joseung’, a new early-heading forage triticale cultivar for paddy field of double cropping. *Journal of the Korean Grassland and Forage Science* 32(3):193-202.
- Hills, M.J., Hall, L.M., Messenger, D.F., Graf, R.J., Beres, B.L. and Eudes, F. 2007. Evaluation of crossability between triticale (*X Triticosecale* Wittmack) and common wheat, durum wheat and rye. *Environmental Biosafety Research* 6:249-257.
- Holland, C., Kezar, W., Kautz, W.P., Lazowski, E.J., Mahanna, W.C. and Reinhart, R. 1990. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des moines, IA.
- Lukaszewski, A.J. and Gustafson, J.P. 1987. Cytogenetics of triticale. *Plant Breeding Reviews* 5:41-93.
- Mergoum, M., Pfeiffer, W.H., Pena, R.J., Ammar, K. and Rajaram, S. 2004. Triticale crop improvement: the CIMMYT programme. In: M. Mergoum and H. Gomez-Macpherson (eds.). *Triticale improvement and production*. FAO plant production and protection paper No. 179. Food and Agriculture Organization on United Nations, Rome, pp. 11-26.
- Mergoum, M., Singh, P.K., Pena, R.J., Lozano-del Rio, A.J., Cooper, K.V., Salmon, D.F. and Gomez Macpherson, H. 2009. Triticale : A “New” crop with old challenges. *Handbook of plant breeding, Cereals*. M.J. Carena (ed.), Springer, ND, USA. pp. 267-269.
- Oettler, G., Burger, H. and Melchinger, A.E. 2003. Heterosis and combining ability for grain yield and other agronomic traits in winter triticale. *Plant Breeding* 122:318-321.
- Park, K.G., Heo, H.Y., Park, H.H., Kim, M.J., Nam, J.H., Lee, C.K., Kim, J.G. and Kwon, Y.U. 2003. A new cold tolerant, lodging resistant and high grain yielding forage triticale cultivar “Shinyoung”. *Korean Journal of Breeding Science* 35(5):329-330.
- Rural Development Administraion (RDA). 2013. 2012/2013 year project plan for collaborative research program to develop new cultivars of winter crops. pp. 78-81.
- Rural Development Administraion (RDA). 2013. 2013/2014 year project report for collaborative research program to develop new cultivars of winter crops. pp. 78-81.
- Rural Development Administraion (RDA). 2014. 2014/2015 year project plan for collaborative research program to develop new cultivars of winter crops. pp. 80-84.
- Salmon, D.F., Temelli, F. and Spence, S. 2002. Chemical composition of western Canadian varieties. In: Arseniuk, E. (ed.). *Proc. 5th Int. Triticale Symp.* June 30-July 5, 2002. Radzikow,

- Poland. pp. 445-450.
- Sapa, V.T., Sharma, G.C., Hughes, J. and Bradford, R.R. 1973. Triticale, a wheat-rye hybrid. *Journal of the Tennessee Academy of Science* 48:59-61.
- Youn, K.B., Hwang, J.J., Sung, B.R., Lee, J.H., Hur, H.S., Kim, J.G., Kim, B.Y., Ahn, W.S., Kim, Y.S. and Cho, C.H. 1986. A good quality, lodging resistant and high yielding triticale variety 'Shinkihomil' as soiling crop. *Research Report, RDA (Crops) 28 (I)*:143-147.
- (Received May 10, 2016 / Revised May 24, 2016 / Accepted May 30, 2016)