

Research Article

## 삼차망을 가진 담근먹이용 청보리(*Hordeum vulgare L.*) 신품종 ‘유진’

박종호<sup>1\*</sup>, 김경호<sup>1</sup>, 정영근<sup>1</sup>, 박태일<sup>1</sup>, 김양길<sup>1</sup>, 강천식<sup>1</sup>, 윤영미<sup>1</sup>, 손재한<sup>1</sup>,  
한옥규<sup>2</sup>, 윤건식<sup>3</sup>, 홍기흥<sup>4</sup>, 배정숙<sup>5</sup>, 송재기<sup>6</sup>, 오영진<sup>7</sup>

<sup>1</sup>국립식량과학원, <sup>2</sup>국립식량과학원 중부작물부, <sup>3</sup>충북농업기술원, <sup>4</sup>충남농업기술원,  
<sup>5</sup>경북농업기술원, <sup>6</sup>경남농업기술원, <sup>7</sup>농업기술실용화재단

## A Forage Barley (*Hordeum vulgare L.*) Cultivar 'Youjin' of Hooded Spike Type

Jong-Ho Park<sup>1\*</sup>, Kyong-Ho Kim<sup>1</sup>, Young-Keun Cheong<sup>1</sup>, Tae-Il Park<sup>1</sup>, Yang-Kil Kim<sup>1</sup>,  
Chon-Sik Kang<sup>1</sup>, Young-Mi Yoon<sup>1</sup>, Jae-Han Son<sup>1</sup>, Ouk-Kyu Han<sup>2</sup>, Geon-Sig Yun<sup>3</sup>,  
Ki-Heung Hong<sup>4</sup>, Jeong-Suk Bae<sup>5</sup>, Jae-Ki Song<sup>6</sup> and Young-Jin Oh<sup>7</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Crop Science, RDA, Wanju, 55365, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Central Area, National Institute of Crop Science, RDA, Suwon, 16429, Korea

<sup>3</sup>Chungbuk Agricultural Research & Extension Service, Cheongju, 28130, Korea

<sup>4</sup>Chungnam Agricultural Research & Extension Service, Yesan, 32428, Korea

<sup>5</sup>Gyeongbuk Agricultural Research & Extension Service, Daegu, 41404, Korea

<sup>6</sup>Gyeongnam Agricultural Research & Extension Service, Jinju, 52733, Korea

<sup>7</sup>Foundation of Agri. Tech. Commercialization & Transfer, Iksan, 54667, Korea

### ABSTRACT

A barley(*Hordeum vulgare L.*) cultivar 'Youjin' with hooded spike type having good silage quality was developed at National Institute of Crop Science, RDA in 2016. 'Youjin' showed both high yielding and cold resistance through the preliminary and advanced yield trials(PYT, AYT) from 2012 to 2013. We conducted regional yield trials(RYT) of 'Youjin' in six locations around Korea for three years from 2014 to 2016. It had erect plant type, growth habit of II, the green leaf and hooded awn type. In the paddy field its heading date was April 24 and the maturing date was May 25. Plant height was 99 cm and the number of spikes per m<sup>2</sup> was 696. It has high rate of leaf blades, resistance to BaYMV(*Barley Yellow Mosaic Virus*) and good winter hardiness. The average dry matter of Youjin was about 17.2 MT ha<sup>-1</sup> in the field. And feed quality of 'Youjin' was 10.6% of crude protein content, 24.8% of ADF(Acid Detergent Fiber), 43.5 % of NDF(Neutral Detergent Fiber), 69.1% of TDN(Total Digestible Nutrients). And also 'Youjin' had grade I of silage quality.

(Key words: Cultivar, Youjin, Whole crop barley, Hooded spike, Forage)

### I. 서론

보리는 세계적으로 식용 및 사료용으로 많이 이용되고 있는 중요한 작물이다. 국내에서 보리는 혼반, 엇기름, 맥아 제조 등 주요 식량작물로 이용되고 있으며, 벼의 후작물인 담립작으로 재배되고 있다(Park et al., 2017). 보리는 온도가 높지 않고 건조한 기후대에서 생육하는 작물로 국내의 대부분 지역에서 재배가 가능하다(Kim et al., 2018).

대부분의 사료를 수입에 의존하고 있는 우리나라 실정에서 사

료자원의 개발 및 이용효율 증진은 안정적인 사료공급에 도움이 된다(Song et al., 2017). 현재 우리나라는 조사료 생산을 위해 청보리, 호밀, 귀리, 트리티케일, 사료용 밀 등 사료 작물을 육성 보급하고 있으며(Song et al., 2017), 최근에는 중북부 지역에서도 재배가 가능한 내한성 우수한 동계사료 작물의 품종 육성이 활발하게 진행되고 있다.

청보리는 국내 축산 농가의 조사료 자급률을 향상시켜 경영비를 줄여 주는 역할을 해 왔으며, 또한 연구 분야에서는 청보리 재배면적을 확대하기 위해 생산성, 기축 기호성 등을 향상시킨

\*Corresponding author: Jong Ho Park, National Institute of Crop Science, RDA, Wanju-gun, 55365, Korea.  
Tel: +82-63-238-5226, E-mail: arkplane@hanmail.com

여러 총체담근먹이용 신품종을 육성하여 농가에 보급 하고 있다 (Park et al., 2017). 또한 청보리는 농가에서 보리의 줄기와 잎뿐만 아니라 종실까지 모두 이용해서 담근먹이로 제조하기 때문에 농후사료의 가치도 일부 갖고 있다(Kim et al., 2007; Park et al., 2011). 영양적인 측면에 있어서도 소의 성장에 중요한 것으로 알려져 있는 아미노산인 라이신 함량이 옥수수 종실보다 2배 이상 많은 것으로 보고되고 있기 때문에 사료로서 청보리의 가치는 매우 뛰어나다(Kim et al., 2012). 사료용 보리는 종실부터 줄기까지 모든 부분을 사용하기 때문에 일반 식가공용 보리보다 총체 수량이 평균 30% 이상 높은 것을 선호한다(Park et al., 2017). 그러나 현재 전세계적으로 고온, 가뭄, 홍수 등 이상기온 현상이 발생하고 있으며, 국내에도 고온, 가뭄 등이 발생하여 식량 작물을 비롯하여 청보리 생산에 영향을 끼칠 것으로 예상되고 있다 (Son et al., 2015).

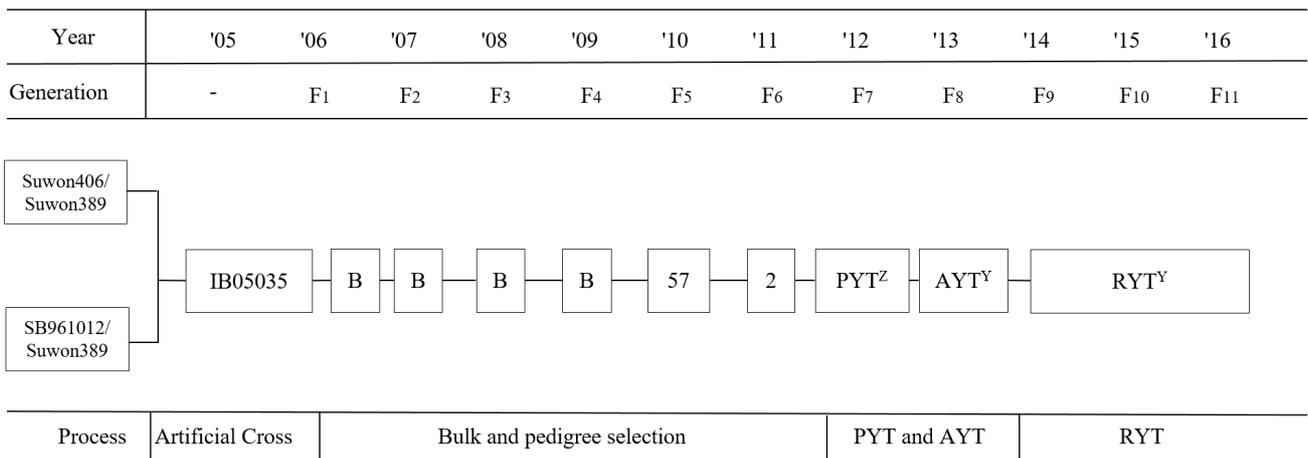
우리나라의 경우 최근 기후 변화의 영향으로 겨울철 한해도 문제가 되고 있어, 내한성 품종 육성이 필요하다. 국립식량과학원에서는 삼차망으로 가축 기호성이 좋을뿐만 아니라 도복 및 한해에 강한 특성을 갖고 있고, 총체수량이 많고 품질 좋은 담근먹이 제조가 가능한 청보리 '유진'을 개발한 바 그 육성 경위와 주요 특성을 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

'유진'은 농촌진흥청 국립식량과학원에서 2005년 삼차망으로 도복 및 내한성에 강하며, 초형이 양호한 수원406호/수원389호의 F<sub>1</sub>을 모본으로 하고, 장간 총체적성이 높은 SB961012/수원

389호의 F<sub>1</sub>을 부분으로 인공교배 후, 계통육종법으로 육성하여 삼차망으로 총체 수량이 많은 'IB05035-B-B-B-57-2' 계통을 선발하였다(Fig. 1).

선발된 이 계통을 2012년부터 2013년까지 2년간 생산력검정을 실시한 결과 우수성이 인정되어 '익산488호'로 계통명을 부여하고, 2014년부터 2016년까지 3년간 지역적응시험을 수행하였다. 지역적응시험은 전작 1개소(수원), 답리작 5개소(청주, 예산, 전주(익산), 대구, 진주)에서 실시되었다. 지역적응시험 기간 동안 '익산488호'의 고유 특성과 가변 특성을 조사하였고, 도복, 한해, 병해 등에 대한 내재해성과 조사료 품질을 분석하였다. 흰가루병 검정은 비닐온실에서 3월 초순에 파종하여 자연발생한 병징을 조사하였으며, 호위축병(*Barley yellow mosaic virus*, BaYMV) 검정은 지역별 상습발병포장인 익산(strain III형), 나주(strain I형), 진주(strain IV형)지역에서 자연 발생을 유도하여 월동 후 3월 중 3회 조사하였다. 내한성 검정은 경기도 연천 시험지에서 10월 상순에 순위배열 2반복으로 파종하여 월동 후 고사주율(%)을 고후와 저후에서 조사하였다(Table 1). '유진'의 수확은 황숙기 초기에 실시하였다. 조사료 품질평가를 위하여 조단백질은 AOAC법(1995)으로 하였고, neutral detergent fiber(NDF)와 acid detergent fiber(ADF)는 Goering & Van Soest의 방법(1970)으로 분석하였다. Total digestible nutrients(TDN)는 ADF와 NDF의 건물소화율 및 섭취량과 높은 상관관계를 가진다는 점에 근거하여  $TDN(\%) = 88.9 - (0.79 \times \%ADF)$ 의 계산식을 이용하여 산출하였다(Holland et al., 1990). 이 실험에서 통계분석은 R(Ver 3.2.3, 2015, The R Foundation for statistical computing Platform)을 이용하였다. 그 결과 '익산488호'는 삼차망으로 식물체가 부드럽고, 내한성 및 도복에 강하며, 담근먹이의 젖산함량이 높은 등 그 우수성이 인정되어 2016년 9



<sup>Z</sup>PYT : preliminary yield trial, <sup>Y</sup>AYT : advanced yield trial, <sup>Y</sup>RYT : regional yield trial.

Fig. 1. Pedigree diagram of a whole crop barley cultivar, 'Youjin'.

Table 1. Description on yield trial and evaluation of 'Youjin'

| Experiment             | Field condition and region |           | Seeding time    |                 |                 |                 |                 | Seeding rate<br>(kg/10a) |                 |
|------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
|                        |                            |           | 2011<br>(mm.dd) | 2012<br>(mm.dd) | 2013<br>(mm.dd) | 2014<br>(mm.dd) | 2015<br>(mm.dd) |                          | 2016<br>(mm.dd) |
| PYT                    | Upland                     | Upland    | 10.25           | -               | -               | -               | -               | -                        | 22              |
| AYT                    | Upland                     | Upland    | -               | 10.25           | -               | -               | -               | -                        | 22              |
| RYT                    | Upland                     | Suwon     | -               | -               | 10.25           | 10.25           | 10.23           | -                        | 22              |
|                        |                            | Cheongju  | -               | -               | 10.11           | 10.11           | 10.15           | -                        | 18              |
|                        |                            | Yesan     | -               | -               | 10.19           | 10.19           | 10.15           | -                        | 22              |
|                        | Paddy                      | Jeonju    | -               | -               | 10.11           | 10.11           | 10.20           | -                        | 22              |
|                        |                            | Daegu     | -               | -               | 10.25           | 10.25           | 10.16           | -                        | 22              |
|                        |                            | Jinju     | -               | -               | 10.30           | 10.30           | 11. 2           | -                        | 22              |
| Winter<br>killing rate | Upland                     | Yeoncheon | -               | -               | 10. 6           | 10. 5           | 10. 6           | -                        | 14              |
| BaYMV                  | Upland                     | Iksan     | -               | -               | 10.15           | 10.15           | 10.15           | -                        | 14              |
|                        |                            | Naju      | -               | -               | 10.23           | 10.18           | 10.30           | -                        | 14              |
|                        |                            | Jinju     | -               | -               | 10.30           | 10.30           | 11. 2           | -                        | 14              |
| Powdery<br>mildew      | Upland                     | Jeonju    | -               | -               | -               | 3.4             | 3.2             | 3.2                      | 10ea/spot       |

월 농작물 직부육성 신품종선정 위원회에서 신품종으로 선정됨과 동시에 '유진'으로 명명되었다.

자세한 시험방법은 농촌진흥청에서 발행한 신품종개발 공동연구사업 과제수행계획서를 통해 자세히 알 수 있다(RDA, 2014; 2015; 2016).

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 고유특성

청보리 품종 '유진'은 초형은 직립형이며, 파성은 II이다. 잎은 녹색이고 엽폭은 중간 정도이다. '유진'의 줄기는 굵고 장간이며, 까락은 퇴화된 삼차방이며, 종실의 색은 황색을 띠고 있고 천립중은 30.9g로 '유연'에 비해 조금 낮게 나타났다(Table 2).

#### 2. 가변특성

'유진'의 농업적 특성을 조사한 결과 초장은 99cm로 장간에 속하며, m<sup>2</sup>당 경수는 696개로 '유연'에 비해 적은 경향이였다. 또한 지상부 중에서 엽신 비율이 19.0%로 '유연'보다 풍엽성을 나타내었다. 이삭 비율은 52.6%로서 대비품종 '유연'에 비해 다소 낮은 경향이였다(Table 3).

'유진'의 출수기는 전작에서 4월 26일, 답리작에서는 4월 24일로 대비품종인 '유연'보다 전작과 답리작에서 평균 6일 정도 늦은 경향을 나타냈다. 지역별로는 수원, 청주 등 경기 및 충청북부지역이 남부지역인 전주(익산), 대구, 진주에 비해 출수기가 2일 정도 늦은 경향을 나타냈다(Table 4). 황숙기는 전작 재배에서 6월 1일로 '유연'과 같았으며, 답리작의 경우 5월 25일로 '유연'보다 3일 정도 늦었다. 지역별로는 청주, 예산 등 충청도 지역이 다른 지역에 비해 1-4일 빨랐으며, 수원이 6월 1일로 가장 늦었다(Table 5).

Table 2. Inherent characteristics of 'Youjin' in Jeonju

(RYT, '15~'16)

| Cultivar | Growth habit | Plant type | Leaf  |        | Culm   |          | Awn    |        | Grain                |        |
|----------|--------------|------------|-------|--------|--------|----------|--------|--------|----------------------|--------|
|          |              |            | Color | Width  | Length | Diameter | length | type   | 1000 grain weight(g) | Color  |
| Youjin   | II           | Erect      | Green | Medium | Long   | Thick    | Short  | Hooded | 30.9                 | Yellow |
| Yuyeon   | III          | Erect      | Green | Wide   | Long   | Medium   | Short  | Hooded | 32.9                 | Yellow |

Table 3. Agronomic characteristics of 'Youjin' in six locations

(RYT, '14~'16)

| Cultivar | Plant height<br>(cm) | No. of tillers<br>per m <sup>2</sup> | Leaf blade / Stem + Leaf<br>(% DW) | Spike / whole plant<br>(% DW) |
|----------|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Youjin   | 99 <sup>ns</sup>     | 696 <sup>ns</sup>                    | 19.0 <sup>ns</sup>                 | 52.6 <sup>ns</sup>            |
| Yuyeon   | 90                   | 737                                  | 16.0                               | 54.3                          |

<sup>ns</sup> Plant height, No. of tillers per m<sup>2</sup>, Leaf blade/Stem + Leaf and Spike/whole plant, were not significantly different between cultivar 'Youjin' and cultivar 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

Table 4. Heading dates of 'Youjin' and 'Yuyeon' in six locations from 2014 to 2016

(RYT, '14~'16)

| Field condition and region |                     | Youjin |      |      |                    | Yuyeon |      |      |      |
|----------------------------|---------------------|--------|------|------|--------------------|--------|------|------|------|
|                            |                     | 2014   | 2015 | 2016 | Mean               | 2014   | 2015 | 2016 | Mean |
| Upland                     | Suwon               | 4.21   | 5.01 | 4.25 | 4.26               | 4.16   | 4.27 | 4.19 | 4.21 |
|                            | Cheongju            | 4.23   | 4.29 | 4.25 | 4.26               | 4.18   | 4.23 | 4.19 | 4.2  |
|                            | Yesan               | 4.2    | 4.27 | 4.24 | 4.24               | 4.15   | 4.22 | 4.16 | 4.18 |
| Paddy                      | Jeonju <sup>Z</sup> | 4.25   | 4.24 | 4.23 | 4.24               | 4.19   | 4.18 | 4.17 | 4.18 |
|                            | Daegu               | 4.22   | 4.26 | 4.21 | 4.23               | 4.17   | 4.17 | 4.12 | 4.15 |
|                            | Jinju               | 4.22   | 4.27 | 4.22 | 4.24               | 4.17   | 4.19 | 4.15 | 4.17 |
|                            | Mean                | 4.22   | 4.27 | 4.23 | 4.24               | 4.17   | 4.2  | 4.16 | 4.18 |
| Total mean                 |                     | 4.22   | 4.27 | 4.23 | 4.24 <sup>ns</sup> | 4.17   | 4.21 | 4.16 | 4.18 |

<sup>Z</sup> The data of heading dates of Jeonju in 2014 was acquired from Iksan

<sup>ns</sup> Means of heading dates were not significantly different between cultivar 'Youjin' and cultivar 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

Table 5. Maturing dates of 'Youjin' and 'Yuyeon' in six locations from 2014 to 2016

| Field condition and region |                     | Youjin |      |      |                    | Yuyeon |      |      |
|----------------------------|---------------------|--------|------|------|--------------------|--------|------|------|
|                            |                     | 2014   | 2015 | 2016 | Mean               | 2015   | 2016 | Mean |
| Upland                     | Suwon               | 5.28   | 6. 5 | 6. 2 | 6. 1               | 6. 5   | 5.31 | 6. 1 |
|                            | Cheongju            | 5.22   | 5.21 | 5.22 | 5.22               | 5.18   | 5.21 | 5.2  |
|                            | Yesan               | 5.2    | 5.21 | 5.27 | 5.23               | 5.18   | 5.23 | 5.2  |
| Paddy                      | Jeonju <sup>Z</sup> | 5.25   | 5.24 | 5.24 | 5.24               | 5.21   | 5.22 | 5.22 |
|                            | Daegu               | 5.27   | 6. 1 | 5.25 | 5.28               | 5.26   | 5.23 | 5.25 |
|                            | Jinju               | 5.23   | 5.29 | 5.25 | 5.26               | 5.26   | 5.19 | 5.22 |
|                            | Mean                | 5.23   | 5.25 | 5.25 | 5.25               | 5.22   | 5.22 | 5.22 |
| Total Mean                 |                     | 5.24   | 5.27 | 5.26 | 5.26 <sup>ns</sup> | 5.24   | 5.23 | 5.24 |

<sup>Z</sup> The data of maturing dates of Jeonju in 2014 was acquired from Iksan

<sup>ns</sup> Means of maturing dates were not significantly different between cultivar 'Youjin' and cultivar 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

### 3. 내재해성 및 내병성

'유진'의 도복 정도는 1로 비교적 강하였으며, 내한성도 연천 지역에서 저휴재배시 고사주율이 36.9%로 '유연'의 69.6%에 비해 강한 경향이였다. 호위축병은 나주(I형), 진주(IV형)에서는 저항성, 익산(III형)에서는 3으로 중도저항성을 보였다. 그러나 흰가루병은 유연과 같이 감수성을 나타내어 개선이 필요한 특성으로 판단되었다(Table 6).

### 4. 조사료 수량성

전작 조건의 생산력검정시험에서 유진의 건물수량은 14.3 톤/ha으로 대비품종인 유연(11.7 톤/ha)에 비하여 23% 증수하였다. (Table 7).

수원의 전작 1개소와 청주, 예산, 전주(익산), 대구, 진주 등 답리작 5개소에서 3개년간 실시한 지역적응시험의 평균 생초수량은 32.1톤/ha였다(Table 8), 평균 건물수량은 수원의 전작에서

Table 6. Winter hardiness, lodging and disease resistance of 'Youjin' in six locations from 2014 to 2016

| Cultivar | Winter killing rate (%) <sup>z</sup> | Degree of lodging (0-9) | Powdery mildew |                 | BaYMV (0-9)     |                 |                 |
|----------|--------------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |                                      |                         | Infection type | Iksan (III)     | Naju (I)        | Jinju (IV)      |                 |
| Youjin   | 36.9 <sup>ns</sup>                   | 1 <sup>ns</sup>         | Susceptible    | 3 <sup>ns</sup> | 0 <sup>ns</sup> | 0 <sup>ns</sup> | 0 <sup>ns</sup> |
| Yuyeon   | 69.6                                 | 1                       | Susceptible    | 2               | 0               | 0               | 0               |

<sup>z</sup>Winter killing rate was tested in Yeoncheon from 2014 to 2016.

Table 7. Forage dry matter yield of 'Youjin' in the advanced yield trial in Iksan from 2012 to 2013

(AYT, '12~'13)

| Cultivar | Dry matter yield (MT ha <sup>-1</sup> ) | Index |
|----------|---|-------|
| Youjin   | 14.3*                                   | 123   |
| Yuyeon   | 12.7                                    | 100   |

\* Means of forage dry matter yield were significantly different between cultivar 'Youjin' and cultivar 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

Table 8. Forage fresh yield of 'Youjin' in RYT tested in the six locations from 2014 to 2016.

| Field condition and region |                     | Youjin (MT ha <sup>-1</sup> ) |      |      |                    | Index (A/B) *100 | Yuyeon (MT ha <sup>-1</sup> ) |      |      |         |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------|------|--------------------|------------------|-------------------------------|------|------|---------|
|                            |                     | 2014                          | 2015 | 2016 | Mean(A)            |                  | 2014                          | 2015 | 2016 | Mean(B) |
| Upland                     | Suwon               | 36.7                          | 41.3 | 60.7 | 46.2               | 123              | 27.9                          | 36.9 | 47.6 | 37.4    |
|                            | Cheongju            | 31.0                          | 32.3 | 34.1 | 32.4               | 89               | 31.5                          | 33.6 | 44.5 | 36.5    |
|                            | Yesan               | 28.2                          | 28.0 | 26.7 | 27.6               | 97               | 26.9                          | 37.9 | 20.2 | 28.3    |
| Paddy                      | Jeonju <sup>z</sup> | 40.4                          | 25.6 | 26.7 | 30.9               | 106              | 35.8                          | 26.7 | 25.3 | 29.2    |
|                            | Daegu               | 25.4                          | 25.9 | 27.4 | 26.2               | 129              | 17.2                          | 20.8 | 22.9 | 20.3    |
|                            | Jinju               | 38.4                          | 25.0 | 25.0 | 29.5               | 108              | 34.1                          | 23.5 | 24.6 | 27.4    |
|                            | Mean                | 32.7                          | 28.0 | 28.0 | 29.3               | 103              | 29.1                          | 28.5 | 27.5 | 28.4    |
| Total Mean                 |                     | 33.3                          | 33.4 | 33.4 | 32.1 <sup>ns</sup> | 108              | 28.9                          | 29.9 | 30.9 | 29.9    |

<sup>z</sup> The data of forage fresh weight of Jeonju in 2014 was acquired from Iksan.

<sup>ns</sup> Means of forage dry matter yield were not significantly different between 'Youjin' and 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

17.1 톤/ha이었고, 답리작에서는 5개소에서 평균 11.0 톤/ha으로 '유연'보다 각각 19%와 2% 증수하였다( $p < 0.05$ )(Table 9). 전체적인 건물 수량은 '유연'에 비해 높은 것으로 나타나기 때문에 '유진'을 조사료용으로 사용하면 수량성 증대에도 높은 기여를 할 수 있을 것으로 생각되었다.

##### 5. 담근먹이 사료가치 및 품질특성

황숙기 초기에 수확 후 분석한 신품종 '유진'의 조사료 품질특성에서 조단백질 함량은 10.6%로 대비품종인 '유연'과 비슷했지만, neutral detergent fiber (NDF)와 acid detergent fiber (ADF)는 각각 43.5%와 24.8%로 '유연'보다 낮은 경향이였다. 가소화 영양소총량 (total digestible nutrients, TDN)은 69.1%로 '유연'에 비해 높은 경향이였으며, TDN수량은 8.3톤/ha이였다(Table

10). NDF와 ADF는 세포벽을 구성하는 구조탄수화물에 속하는 것으로, 이들의 섭취량과 소화율이 밀접하게 관련되어 있는 것으로 알려져 있기 때문에 사료가치를 평가하는 중요한 요소로 알려져 있다(Holland et al., 1990). 또한 NDF와 ADF는 종실비율이 증가하면 함량이 낮아진다고 알려져 있는데, 이 때 줄기 속에 많이 함유되어 있는 섬유소 함량이 상대적으로 낮게 나타난다(Song et al., 2017). '유진'은 단백질과 TDN 함량이 높고, 반면 NDF와 ADF 함량이 낮은 경향 때문에 좋은 사료 가치를 갖고 있는 것으로 판단되었다. 실제 담근먹이 발효 품질을 Flieg 점수에 의해 평가하였을 때, 담근먹이 품질 특성은 1등급으로 매우 우수하게 나타났다(Flieg, 1938)(Table 10). 사일리지 발효는 미생물이 이용할 수 있는 수용성탄수화물의 함량, 수분, 박테리아 종류, 혐기상태 등의 요인이 영향을 미치는데(Charmley, 2000; Filya et al.,

Table 9. Forage dry matter yield of 'Youjin' in RYT tested in the six locations from 2014 to 2016

| Field condition and region |                     | Youjin(MT ha <sup>-1</sup> ) |      |      |                    | Index<br>(A/B)*100 | Yuyeon(MT ha <sup>-1</sup> ) |       |       |         |
|----------------------------|---------------------|------------------------------|------|------|--------------------|--------------------|------------------------------|-------|-------|---------|
|                            |                     | 2014                         | 2015 | 2016 | Mean(A)            |                    | 2014                         | 2015  | 2016  | Mean(B) |
| Upland                     | Suwon               | 14.3                         | 17   | 20   | 17.1*              | 119                | 10.63                        | 14.98 | 17.69 | 14.43   |
|                            | Cheongju            | 13.6                         | 11.4 | 13.4 | 12.8               | 95                 | 14.0                         | 11.9  | 14.4  | 13.4    |
| Paddy                      | Yesan               | 9.8                          | 10.3 | 10.6 | 10.2               | 100                | 9.7                          | 13.1  | 7.8   | 10.2    |
|                            | Jeonju <sup>z</sup> | 12.6                         | 9.3  | 9.8  | 10.6               | 104                | 11.2                         | 9.9   | 9.4   | 10.2    |
|                            | Daegu               | 11.1                         | 12.3 | 9.8  | 11.1               | 121                | 8.3                          | 9.9   | 9.1   | 9.1     |
|                            | Jinju               | 12.1                         | 9.1  | 9.5  | 10.2               | 94                 | 12.7                         | 9.1   | 11.0  | 10.9    |
|                            | Mean                | 11.8                         | 10.5 | 10.6 | 11.0 <sup>ns</sup> | 102                | 11.2                         | 10.8  | 10.4  | 10.8    |
| Total Mean                 |                     | 12.2                         | 11.6 | 12.2 | 12.0*              | 105                | 11.1                         | 11.5  | 11.6  | 11.4    |

<sup>z</sup> The data of forage dry matter yield of Jeonju in 2014 was acquired from Iksan.

\* Means of forage dry matter yield were significantly different between cultivar 'Youjin' and cultivar 'Yuyeon' at 5% probability by t-test.

Table 10. Forage quality of 'Youjin' at the early yellow ripe stage in Jeonju from 2014 to 2016

| Cultivar | Crude protein (%)  | ADF <sup>z</sup> (%) | NDF <sup>y</sup> (%) | TDN <sup>x</sup> (%) | TDN-Yield (MT ha <sup>-1</sup> ) | The grade of silage <sup>w</sup> (1~5) |
|----------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|--|
| Youjin   | 10.6 <sup>ns</sup> | 43.5 <sup>ns</sup>   | 24.8 <sup>ns</sup>   | 69.1 <sup>ns</sup>   | 8.32                             | 1                                      |
| Yuyeon   | 10.9               | 49.0                 | 27.7                 | 66.9                 | 7.64                             | 2                                      |

<sup>z</sup>ADF:acid detergent fiber : <sup>y</sup>NDF:neutral detergent fiber: <sup>x</sup>TDN : total digestible nutrients

<sup>w</sup>Tested by Flieg's score : 1(superior above 81), 2(good 61~80), 3(common 41~60), 4(no good 21~40), 5(very bad under 20).

2000), '유진'에는 담근먹이 제조에 적합하게 수용성탄수화물이 있는 것으로 생각되었다.

#### 6. 적응지역 및 재배상의 유의점

'유진'의 적응지역은 1월 최저 평균기온 -8℃ 이상인 지역으로 중북부 산간내륙지방을 제외한 전국이다. 흰가루병에 약하므로 상습발병지에서는 재배를 피하고, 물빠짐이 나쁜 곳에서는 배수로를 만들어야 한다. 만파와 춘파 재배시에는 파종량을 늘려서 파종하는 것이 유리하다.

2016년에 육성되었다. '유진'은 직립 초형으로 파성은 II 정도이고, 잎은 녹색이며, 엽폭은 중간정도이다. 초장은 99cm으로 장간에 속하고, m<sup>2</sup>당 경수는 696개로 대비품종인 '유연'보다 적은 경향이였으나, 엽신 비율이 19.0%으로 높은 경향을 보였다. 출수기와 황숙기는 각각 4월 24일과 5월 26일로 '유연'보다는 늦은 경향을 보였다. '유진'은 내한성과 보리호위축병에 대해 저항성을 보였다. 건물수량은 전작에서 17.1톤/ha, 답리작에서 11.0톤/ha로 '유연'보다 각각 19%, 2% 높은 경향을 보였다. 조사료 품질은 조단백질 함량 10.6%, ADF 24.8%, NDF 43.5%, TDN69.1%로 우수한 품질특성을 보였고, 담근먹이 품질등급 I 으로 '유연'보다 우수하게 나타났다.

#### IV. 요약

'유진'은 농촌진흥청 국립식량과학원에서 2005년 삼차망으로 도복 및 내한성이 강하고, 초형이 양호한 수원406호/수원389호의 F<sub>1</sub>을 모본으로 하고, 장간으로 총체적성이 높은 SB961012/수원389호를 F<sub>1</sub>을 부분으로 복교잡하여 육성된 '익산488호'로서 2014년부터 2016년까지 전국 6개소에서 지역적응시험을 거쳐

#### V. 사 사

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01346101)의 지원에 의하여 수행되었으며, 본 품종을 육성하는데 협력해 주신 농촌진흥청 국립식량과학원 및 농촌진흥청 연구정책국, 각도 농업기술원 관계관계 깊은 감사를 드립니다.

## VI. REFERENCES

- AOAC. 1995. Official method of analysis (15th ed.) Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Charmley, E. 2000. Towards improved silage quality-A review. Crops and Livestock Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Nappan, Nova Scotia, Canada B0L 1C0.
- Filya, I., Ashbell, G., Hen, Y. and Weinberg, Z.G. 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. *Animal Feed Science and Technology*. 88:39-46.
- Flieg, O. 1938. A key for the evaluation of silage samples. *Futterbu. Garfutterber*. 1:112-128.
- Goering, H.K., and Van Soest P.J. 1970. Forage fiber analysis. USDA Agric. Handbook No. 379. USDA-ARS, Washington, DC.
- Holland, C., Kezar, W., Kautz, W.P., Lazowski, E.J., Mahanna, W.C. and Reinhart, R. 1990. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des moines.
- Kim, H.Y, Chu, G.M., Kim, S.C., Ha, J.H., Kim, J.H., Lee, S.D. and Song, Y.M. 2012. The nutritive value of grains from barley cultivars(Wooho, Youngyang, Yueon). *Journal of Agriculture & Life Science*. 46:69-78.
- Kim, W.H., Seo, S., Lim, Y.C., Shine, J.S., Sung, B.R., Ji, H.C., Lee, S.J. and Park, T.I. 2007. Selection of promising barley cultivar for silage at paddy field of Honam region. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 27:161-166.
- Kim, Y.K., Lee, M.J., Kim, K.H., Kang, C.S., Park, J.H., Cheong, Y.K., Park, T.I., Yoon, Y.M. and Son, J.H. 2018. Covered barley (*Hordeum vulgare* L.) variety, 'Cheongmyeong' with high anthocyanin content and green aleurone layer. *Korean journal of Breeding Science*. 50:139-144.
- Park, J.H, Cheong, Y.K., Kim, K.H., Park, T.I., Kim, Y.K., Park, H.H., Park, J.C., Song, T.H., Han, O.K., Yung, G.S., Hong, K.H., Bae, J.S., Song, J.K. and Oh, Y.J. 2017. High Forage Yielding and Good Silage Quality of a New Barley(*Hordeum vulgare* L.) cultivar 'Dachung'. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 37:301-307.
- Park, T.I., Seo, J.H., Han, O.K., Kim, K.Y., Park, K.H., Oh, Y.J., Choi, J.S., Park, J.C., Park, H.H., Kim, H.S., Kim, J.G., Song, T.H., Kim, W.H., Park, N.G., Jung, J.H., Ju, J.I., Kim, S.Y. and Kim, D.H. 2011. "Youho" A new forage barley cultivar with ruminant-palatable hood spike and non-scatteredness. *The Korean Journal of Breeding Science*. 43:190-195.
- R Ver 3.2.3. 2015. The R Foundation for statistical computing platform.
- Rural Development Administration (RDA). 2014. Report of development new variety of winter crops. pp. 157-173.
- Rural Development Administration (RDA). 2015. Report of development new variety of winter crops. pp. 159-173.
- Rural Development Administration (RDA). 2016. Report of development new variety of winter crops. pp. 109-122.
- Son, J.H., Kim, K.H., Cheong, Y.K., Park, J.C., Kim, K.H., Kim, Y.K., Oh, Y.J., Song, T.H., Kim, B.K. and Kang, C.S. 2015. Evaluate of SSRs for heat tolerance using Korean major wheat cultivars and heat resistant Turkey resource. *Korean Journal of Crop Science*. 60:293-299.
- Song, T.H., Kim, K.H., Cheong, Y.K., Son, J.H., Park, J.C., Oh, Y.J., Park J.H., Kim, Y.K., Kim, K.H., Park, T.I., Kim, B.K. and Kang, C.S. 2017. Evaluation of feed value and fermentation quality of new wheat cultivar, 'Taejoong'. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 37:61-67.

(Received : September 16, 2019 | Revised : December 4, 2019 | Accepted : December 4, 2019)