

## 보리 품종간 혼파 비율에 따른 수량과 사료적 가치

송태화\* · 박태일\* · 오영진\* · 한옥규\*\* · 박형호\*\*\* · 현종내\*\*\* · 권영업\*\*\* · 김경훈\*\*\*†

\*국립식량과학원, \*\*국립식량과학원 중부작물부, \*\*\*국립식량과학원 남부작물부

### Effect of Mixed Seeding Types and Ratios of Whole Crop Barley for High Yield and Feed Value

Tae-Hwa Song\*, Tae-Il Park\*, Young-Jin Oh\*, Ouk-Kyu Han\*\*, Hyoung-Ho Park\*\*\*, Jong-Nae Hyun\*\*\*, Young-Up Kwon\*\*\*, and Kyeong-Hoon Kim\*\*\*†

\*National Institute of Crop Science, RDA, WanJu-gun, 55365, Korea

\*\*Central Area Crop Breeding Division, NICS, RDA, Suwon, 16613, Korea

\*\*\*Coarse Cereal Crop Research Division, NICS, RDA, Miryang, 50424, Korea

**ABSTRACT** This study was conducted to investigate the mixed seeding of 5 forage barley varieties (youngyang, yueon, dami, wooho, soman) with 1 malting barley variety (hopum). Yield of the mixed seeding was compared with each single seeding and variety combinations. Yield of mixed seeding combination was higher than each single seeding. In mixed seeding of ‘Youngyang’ and ‘Hopum’ (50% and 50% ratio), ‘Yueon’ and ‘Hopum’ (70% and 30% ratio), ‘Dami’ and ‘Hopum’ (50% and 50% ratio), ‘Wooho’ and ‘Hopum’ (50% and 50% ratio) were higher yield of dry weight than yield of other mixed ratios. Most of all, mixed seeding of ‘Dami’ and ‘Hopum’ were high yield mixed seeding (ratios of 50% each other). In generally, the yields of barley mixed seeding with malting barley ‘Hopum’ were high production. The forage quality of mixed seeding combination was higher than any each single seeding. ‘Yueon’ 50% and ‘Hopum’ 50% ratio was more higher TDN content (69.2%) than any other mixed combination.

**Keywords** : mixed seeding, whole crop barley, productivity, feed value

**국내** 총체사료맥류의 연구는 1980년대부터 시작되어 2002년 총체용 영양보리 품종의 탄생으로 까락이 부드러운 우호보리, 까락이 삼차망인 유연보리, 엽이가 없는 다미보리, 무망인 무한보리 등 현재 14개의 품종이 개발된 상태이다(Kim *et al.*, 2012). 이렇게 개발된 품종들이 동계 유희농경지 이용을

통한 양질의 조사료로 사용되기 위하여 체계적인 재배방법들도 연구되고 있다(Ju *et al.*, 2012).

일반적으로 혼파는 두 종류 이상의 작물 종자를 함께 섞어서 뿌리는 방식으로 입지공간의 효율적 이용, 비료성분의 합리적 이용, 잡초발생의 경감효과, 재해에 대한 안정성의 증대 및 가축사료 영양의 균형적 이용 등 장점이 있다. 또한 단파에 비해 도복 등 내재해성이 높아 수량과 품질을 높일 수 있다. 이미 선행된 연구 중에는 이탈리아안라이그라스(조생종)와 청보리 혼파 재배에서 적정 혼파비율은 50 대 50이었고, 10월 상순에 조파보다 산파를 권장하고 있다고 보고하였다(Seo *et al.*, 2010). 호밀과 헤어리베치의 혼파재배에서 적정 혼파비율은 80 대 20 으로서, 10월 상순에 산파하여 파종하는 것이 건물생산성에서 최대이었다고 보고하였으며(Lee & Lee, 2006), 호밀과 사료용 완두콩의 혼파재배에서 적정혼파비율은 70 대 30으로서, 10월 상순에 산파하여 파종하는 것이 건물생산성이 우수하였다고 보고하였다(Kim *et al.*, 2010). 또한 삼차망 청보리와 사료용 완두의 혼파재배는 청보리 20 kg/10a + 사료용 완두 7.5 kg/10a로 혼합하여 파종하는 것이 생산성과 사료가치 측면에서 합리적인 혼파비율이었다고 보고된 바 있다(Ju *et al.*, 2009). 이런 혼파 조합들은 생산성이나 사료가치 면에서 장점을 갖고 있지만, 파종 시에 두 번 파종을 해야 하는 번거로움이 있다. 따라서 청보리 품종 간 혼파는 이런 파종 시의 단점을 보완할 수 있을 뿐만 아니라 초형과 등숙기 차이로 상호간의 공간활용과 영양적인 면을 보완해주는 효과도 기대할 수도 있다.

†Corresponding author: (Phone) +82-55-350-1173 (E-mail) k2h0331@korea.kr

<Received August 6, 2015; Revised October 29, 2015; Accepted November 4, 2015>

사료용으로 개발된 청보리 품종들은 일반 곡실용 보리품종에 비해 조사료 생산량이 30%이상 증수되고 가축의 기호성이 우수한 품종이다. 이러한 사료용 전용품종을 이용하여 품종이 가지고 있는 생육특성별 단점을 보완한 품종간 혼파 재배기술의 개발을 통한 균락공간의 최대 활용 및 영양가치 등을 고려한 단위면적당 생산량을 최대화하는데 목적이 있다. 영양보리는 직립초형이고 다수성이며(Hyun *et al.*, 2008), 유연보리는 삼차망이면서 키가 크고(Choi *et al.*, 2007), 다미보리는 무엽이 특성이 있고(Park *et al.*, 2009), 우호보리는 포복형이면서 키가 크고 매끈망을 지니고 있다(Kim *et al.*, 2007a). 소만보리는 숙기가 빠르고, 분얼이 많은 특성이 있다(Kim *et al.*, 2007b). 2조 보리인 호품보리는 청보리에 비해 등숙이 빠르고 분얼이 많은 장점을 가지고 있다(Hyum *et al.*, 2006). 따라서 본 연구는 이러한 각기 다른 특성을 지닌 품종을 이용하여 청보리 최적 혼파 조합을 선발하고 혼파비율을 구명하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 시험재료 및 혼파조합

본 시험은 청보리 최대생산을 위한 조합선발 및 생산성 증대요인 분석을 위해 국립식량과학원 벼맥류부 답리작 포장에서 2008년 10월부터 2010년 6월까지 2년간 수행했다. 시험 품종은 청보리 전용 품종인 영양보리, 유연보리, 다미보리, 우호보리, 소만보리 등 5품종과 맥주용 품종으로 조숙이면서 분얼에 강한 호품보리를 공시하였다. 파종방법은 휴립광산파로 실시하였고, 파종량은 220 kg/ha를 기준으로 하였으며, 혼파조합은 영양보리와 호품보리, 유연보리와 호품보리, 다미보리와 호품보리, 우호보리와 호품보리, 소만보리와 호품보리 등 5조합 처리하였고, 혼파비율은 각 조합별 5처리(100% : 0%, 30 : 70, 50 : 50, 70 : 30, 0 : 100)를 하였으며(Table 1), 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하여 수행하였다. 청보리 표준시비량인 ha당 N<sub>2</sub> 118 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 74 kg, K<sub>2</sub>O 39 kg를 기준으로 하였는데, 이 중 질소는 기비로 40%, 추비로 60% 나누어 사용하였으며, 인산과 칼리는 전량 기비로 사용하였다.

모든 작물의 병해충 및 잡초방제는 기본방제를 기준으로 하였으며, 기타 재배 및 생육조사 등은 국립식량과학원 표준재배법(NICS, 2010)과 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA, 2012)에 의하여 실시하였다. 모든 처리구는 청보리 수확기인 황숙기에 수확하여 조사료수량성, 사료가치 및 경제성을 분석하였다.

### 사료가치 분석

분석용 시료는 처리구마다 500 kg씩 시료를 취하여 70°C 순환식 건조기에 60시간 이상 건조한 후 건물 중량을 칭량하여 건물함량을 산출한 다음 이를 분쇄기로 분쇄하여 사료가치 분석에 이용하였다. 시료의 조단백질은 AOAC (1995)방법으로, neutral detergent fiber (NDF)와 acid detergent fiber (ADF)는 Goering and Van Soest (1970)의 방법으로 분석하였다. Total digestible nutrients (TDN)는 ADF와 NDF는 건물소화율 및 섭취량과 높은 상관관계를 가진다는 점에 근거하여 TDN(%)= 88.9-(0.79 × %ADF)의 계산식을 이용하여 산출하였다(Holland *et al.*, 1990).

### 통계분석

이 실험에서 얻어낸 데이터는 SAS Ver. 9.1 program (SAS, 2002)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, Duncan's multiple range test에 의하여 5% 유의수준에서 처리구간의 통계적인 차이를 구명하였다.

## 결과 및 고찰

### 보리 품종 간 혼파비율에 따른 생육특성 및 수량성

보리 품종 간 혼파비율에 따른 생육특성 및 수량성은 Table 2와 같다. 영양보리와 호품보리 혼파 비율별 건물수량은 영양보리 단일파종 16.9 MT/ha 보다 영양50+호품50에서 18.6 MT/ha으로 10% 증수했고, 영양30+호품70에서 18.5 MT/ha으로 9% 증수하였다. 생초수량과 건물수량은 영양보리와 호품보리의 단일 파종에 비해 혼파 시에 많았는데, 영양보리 혼파 비율이 증가할 때보다 호품보리 혼파비율이 증가할 때가 더 많

**Table 1.** Whole crop barley varieties mixture types and mixed seeding ratios.

| Youngyang+Hopum | Yuyeon+Hopum | Dami+Hopum | Wooho+Hopum | Soman+Hopum |
|-----------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| 0:100           | 0:100        | 0:100      | 0:100       | 0:100       |
| 30:70           | 30:70        | 30:70      | 30:70       | 30:70       |
| 50:50           | 50:50        | 50:50      | 50:50       | 50:50       |
| 100:0           | 100:0        | 100:0      | 100:0       | 100:0       |

**Table 2.** Agronomic characteristics and yield and by different mixed seeding and ratios.

| Mixture types    | Seeding ratios      | Heading date (month. day) |       | Plant height (cm) |       | Number of spikelet (No./m <sup>2</sup> ) | Dry matter yield (Biomass) (MT ha <sup>-1</sup> ) | Index             |     |
|------------------|---------------------|---------------------------|-------|-------------------|-------|--|---|-------------------|-----|
|                  |                     | WCBV <sup>1)</sup>        | Hopum | WCBV              | Hopum |  |   |                   |     |
| Hopum            | 100                 | -                         | 4. 17 | -                 | 81    | 1,162                                    | 12.1 <sup>d</sup>                                 |                   |     |
|                  | 30:70               | 4. 25                     | 4. 17 | 93                | 86    | 1,150                                    | 18.5 <sup>a</sup>                                 | 109               |     |
|                  | Youngyang+<br>Hopum | 50:50                     | 4. 25 | 4. 17             | 94    | 90                                       | 993   | 18.6 <sup>a</sup> | 110 |
|                  |                     | 70:30                     | 4. 25 | 4. 17             | 94    | 87                                       | 970   | 17.2 <sup>b</sup> | 101 |
|                  | 100:0               | 4. 25                     | -     | 100               | -     | 896                                      | 16.9 <sup>c</sup>                                 | 100               |     |
| Yuyeon+<br>Hopum | 30:70               | 4. 23                     | 4. 17 | 87                | 88    | 1,283                                    | 16.3 <sup>b</sup>                                 | 121               |     |
|                  | 50:50               | 4. 23                     | 4. 17 | 92                | 89    | 1,142                                    | 16.7 <sup>b</sup>                                 | 124               |     |
|                  | 70:30               | 4. 23                     | 4. 17 | 89                | 87    | 1,093                                    | 17.5 <sup>a</sup>                                 | 130               |     |
|                  | 100:0               | 4. 23                     | -     | 96                | -     | 787                                      | 13.5 <sup>c</sup>                                 | 100               |     |
| Dami+<br>Hopum   | 30:70               | 4. 25                     | 4. 17 | 92                | 89    | 1,062                                    | 15.9 <sup>c</sup>                                 | 111               |     |
|                  | 50:50               | 4. 25                     | 4. 17 | 97                | 90    | 1,257                                    | 18.8 <sup>a</sup>                                 | 131               |     |
|                  | 70:30               | 4. 25                     | 4. 17 | 95                | 86    | 911                                      | 16.7 <sup>b</sup>                                 | 116               |     |
|                  | 100:0               | 4. 25                     | -     | 100               | -     | 950                                      | 14.4 <sup>d</sup>                                 | 100               |     |
| Wooho+<br>Hopum  | 30:70               | 4. 24                     | 4. 17 | 91                | 86    | 1,194                                    | 15.4 <sup>b</sup>                                 | 120               |     |
|                  | 50:50               | 4. 24                     | 4. 17 | 93                | 86    | 1,251                                    | 16.0 <sup>a</sup>                                 | 125               |     |
|                  | 70:30               | 4. 24                     | 4. 17 | 92                | 84    | 1,017                                    | 15.0 <sup>b</sup>                                 | 117               |     |
|                  | 100:0               | 4. 24                     | -     | 98                | -     | 1,114                                    | 12.8 <sup>c</sup>                                 | 100               |     |
| Soman+<br>Hopum  | 30:70               | 4. 16                     | 4. 10 | 98                | 81    | 1,229                                    | 18.0 <sup>b</sup>                                 | 92                |     |
|                  | 50:50               | 4. 16                     | 4. 10 | 100               | 84    | 1,251                                    | 17.9 <sup>b</sup>                                 | 92                |     |
|                  | 70:30               | 4. 16                     | 4. 10 | 105               | 90    | 931                                      | 17.3 <sup>bc</sup>                                | 89                |     |
|                  | 100:0               | 4. 16                     | -     | 104               | -     | 953                                      | 19.5 <sup>a</sup>                                 | 100               |     |

<sup>a-d</sup>Means in a row with different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ).

<sup>1)</sup>WCBV : Whole crop barley varieties.

은 건물수량을 나타냈다. 초장은 영양50+호품50에서 호품보리가 가장 크게 자란 것을 볼 수 있고, 호품보리는 혼파구 모두 단일파종보다 초장이 길어졌고, 영양보리는 혼파구 모두 단일파종보다 초장이 짧았다. 경수는 호품보리 단일파종구에서 가장 많았으나, 영양보리 단일 파종구와 비교해보면 혼파구에서 많은 것으로 나타났다. 유연보리와 호품보리의 비율별 건물수량은 유연보리 단일파종 13.5 MT/ha 보다 유연70+호품30에서 17.5 MT/ha으로 30% 증수했고, 유연50+호품50에서 16.7 MT/ha으로 24% 증수했으며 유연30+호품70에서 16.3 kg/ha으로 21% 증수했다. 생초수량과 건물수량은 유연보리와 호품보리의 단일 파종에 비해 혼파 시에 많아지는 경향을 보였는데 호품보리 혼합비율이 증가할 때보다는 유연보리 혼합비율이 증가할 때가 더 많은 경향을 보였다. 초장은 장간종인 유연보리는 단일파종에 비해 혼파 시 초장이 짧아졌으며, 호품보리는

단일파종에 비해 혼파의 경우 초장이 길어지는 경향을 보였는데, 이는 호품보리가 유연보리에 비해 세력이 더 강하기 때문으로 생각되며 혼파비율에 따른 초장은 유연보리와 호품보리 모두에서 유연50+호품50 혼파조합에서 초장이 가장 길었다. 경수는 유연70+호품30에서 1,283개로 비율 중에서 가장 많았다. 다미보리와 호품보리의 비율별 건물수량은 다미보리 단일 파종 14.4 MT/ha보다 다미50+호품50에서 18.8 MT/ha으로 31% 증수했고, 다미70+호품30에서 16%, 다미30+호품70에서 11% 증수하여 혼파에서 모두 단일 파종에 비해 증수하였다. 초장은 다미보리는 단일파종에 비해 짧아졌고, 호품보리는 길어지는 경향을 보였으며, 경수는 다미50+호품50에서 1,257개로 가장 많았다. 우호보리와 호품보리의 비율별 건물수량은 우호보리 단일파종 시 수량 12.8 MT/ha보다 우호50+호품50에서 16.0 MT/ha으로 25% 증수했고, 우호70+호품30에서 15.0

MT/ha으로 17%, 우호30+호품70에서 15.4 MT/ha로 20% 증수하였다. 우호50+호품50에서 다른 혼파구나 단일 파종에 비해 초장과 경수에서 모두 높은 성적을 나타냈다. 소만보리와 호품보리의 비율별 건물수량은 소만보리 단일파종시의 수량인 19.5 MT/ha보다 높은 수량을 나타낸 혼파비율은 없었다. 초장은 소만70+호품30에서 가장 컸고, 경수는 소만50+호품50에서 가장 많았지만 그에 비해 수량은 높지 않았다. 청보리품종과 호품보리의 최적 혼파 조합을 선발하고자 시험조사한 결과, 수량면에서는 영양보리와 호품보리의 조합에서는 영양50+호품50 조합, 유연보리와 호품보리 조합에서는 유연70+호품30 조합, 다미보리와 호품보리 조합에서는 다미50+호품50 조합, 우호보리와 호품보리 조합에서는 우호50+호품50 조합이 가장 좋았고, 그 중 가장 높은 생산성을 보인 조합은 영양50+호품50 조합이었다. 지금까지 혼파연구는 대부분 화분과작물과 콩과작물의 혼파로 이루어졌는데, Ta and Faris (2006)과 Jo *et al.*(2008)은 일반적으로 화분과작물과 콩과작물의 혼파가 단파보다 건물수량이 증한다고 보고하였고, Getnet and Inger (2001)은 연맥과 헤어리베치를 혼파할 경우 단파보다 수량이 5~6톤/ha 많은 것으로 나타났다고 보고하였고, Kim *et al.*(2002)도 호밀 단파보다는 호밀70+베치30 혼파구에서 생산성과 품질이 우수하여 토양보존과 생산측면에서 권장되는 재배방법이라고 보고하였다. 이처럼 화분과와 두과작물의 혼파는 대부분 생산성 향상과 품질향상효과가 있었는데, 본 연구에서 화분과작물 간 혼파에서도 단파보다는 생산성 향상효과를 기대할 수 있는 것으로 나타났다. 이는 혼파를 함으로써 작물간의 단점보완작용과 공간 활용능력이 우수해져 생산성 향상효과를 나타내는 것으로 생각된다.

**보리 품종 간 혼파조합 및 비율에 따른 사료가치**

보리 품종 간 혼파비율에 따른 사료가치는 Table 3과 같다. 조단백질 함량은 호품 단파가 모든 혼파 시험구에 비해 높은 경향을 보였고, NDF와 ADF함량은 낮은 경향을 보였으며 TDN 함량은 높은 값을 보였다. Song *et al.*(1985)은 청보리의 NDF와 ADF함량은 출수 후 일수가 경과됨에 따라 현저히 낮아진다고 보고하였고, Yun *et al.*(2009)는 수확시기가 늦어짐에 따라 TDN함량은 증가한다고 보고하였다. 이 연구에서 호품보리는 청보리 품종과 비교할 때 조숙이어서 청보리와 같은 시기에 수확 시 청보리보다 생육단계가 늦음으로 낮은 섬유소 함량과 높은 TDN함량을 나타낸 것으로 생각된다. 영양보리와 호품보리에서는 영양50+호품50에서 조단백질 함량이 7.1%로 영양보리 단일파종과 기타 혼파구의 함량보다 높고, NDF와 ADF함량은 48.3%, 24.6%로 다른 처리구보다 낮았으며, TDN

함량은 높게 나타났다. 유연보리와 호품보리에서는 유연50+호품50에서 조단백질 함량이 8.2%로 유연보리 단일파종 및 기타 혼파처리구보다 높았고, NDF와 ADF함량은 각각 47.5와 25.0%, TDN함량은 69.2로 낮은 섬유소함량과 높은 TDN함량을 보였다. 다미보리와 호품보리에서는 다미30+호품70에서 조단백질 7.7%, NDF와 ADF가 각각 47.1%, 25.4%, TDN함량이 68.8로 다미보리 단일파종 및 기타 혼파처리구보다 조단백질과 TDN함량이 높고, 섬유소 함량이 낮게 나타났다. 우호보리와 호품보리, 소만보리와 호품보리에서도 모두 우호30+호품70, 소만30+호품70에서 조단백질이 각각 7.7%, 6.4%로 단일 파종 및 기타 혼파처리구보다 높았고, NDF와 ADF함량은 각각 47.5, 25.7%와 46.4, 24.0%로 기타 처리구보다 낮았으며, TDN함량은 각각 68.6, 69.9%로 높게 나타났다.

**Table 3.** Forage quality by different mixed seeding and ratios.

| Mixture types       | SR <sup>1)</sup> | CP <sup>2)</sup> | NDF  | ADF  | TDN                |
|---------------------|------------------|------------------|------|------|--------------------|
| Hopum               | 100              | 7.9              | 44.5 | 24.9 | 69.3 <sup>a</sup>  |
|                     | 30:70            | 6.9              | 51.1 | 24.8 | 69.3 <sup>a</sup>  |
| Youngyang+<br>Hopum | 50:50            | 7.0              | 49.1 | 26.0 | 68.3 <sup>b</sup>  |
|                     | 70:30            | 7.1              | 48.3 | 24.6 | 69.5 <sup>a</sup>  |
|                     | 100:0            | 7.0              | 50.9 | 27.2 | 67.4 <sup>b</sup>  |
| Yuyeon+<br>Hopum    | 30:70            | 6.8              | 48.7 | 26.4 | 68.1 <sup>a</sup>  |
|                     | 50:50            | 8.2              | 47.5 | 25.0 | 69.2 <sup>a</sup>  |
|                     | 70:30            | 7.7              | 47.8 | 25.9 | 68.5 <sup>a</sup>  |
|                     | 100:0            | 7.0              | 48.7 | 26.7 | 67.8 <sup>b</sup>  |
| Dami+<br>Hopum      | 30:70            | 7.7              | 47.1 | 25.4 | 68.8 <sup>ab</sup> |
|                     | 50:50            | 7.7              | 49.3 | 27.6 | 67.1 <sup>b</sup>  |
|                     | 70:30            | 7.0              | 50.4 | 28.2 | 66.7 <sup>bc</sup> |
| Wooho+<br>Hopum     | 100:0            | 6.4              | 53.1 | 31.0 | 64.4 <sup>c</sup>  |
|                     | 30:70            | 7.7              | 47.5 | 25.7 | 68.6 <sup>a</sup>  |
|                     | 50:50            | 7.1              | 48.9 | 26.1 | 68.3 <sup>a</sup>  |
|                     | 70:30            | 7.6              | 47.8 | 25.1 | 69.1 <sup>a</sup>  |
| Soman+<br>Hopum     | 100:0            | 7.5              | 49.6 | 26.2 | 68.2 <sup>a</sup>  |
|                     | 30:70            | 6.4              | 46.4 | 24.0 | 69.9 <sup>a</sup>  |
|                     | 50:50            | 6.3              | 46.2 | 24.1 | 69.9 <sup>a</sup>  |
| Hopum               | 70:30            | 6.0              | 47.0 | 24.5 | 69.6 <sup>a</sup>  |
|                     | 100:0            | 6.3              | 50.5 | 27.1 | 67.5 <sup>b</sup>  |

<sup>a-d</sup>Means in a row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup>SR : Seeding ratios.

<sup>2)</sup>CP : Crude protein, NDF : Neutral detergent fiber, ADF : Acid detergent fiber, TDN : Total digestible nutrients.



(A) Youngyang+Hopum



(B) Yuyeon+Hopum



(C) Dami+Hopum



(D) Wooho+Hopum

**Fig. 1.** Growth view of mixed seeding types.

## 적 요

사료용으로 개발된 청보리 품종들은 일반 곡실용 보리품종에 비해 조사료 생산량이 30%이상 증수하고 가축선호성이 우수한 품종이다. 이러한 사료용 전용품종을 이용하여 품종이 가지고 있는 생육특성별 단점을 보완한 품종간 혼파 재배기술의 개발을 통한 균락공간의 최대 활용 및 영양가치 등을 고려한 단위면적당 생산량을 최대화하는데 목적이 있다. 영양보리는 직립초형이고 다수성이며, 유연보리는 삼차망이면서 키가 크고, 다미보리는 무엽이 특성이 있고, 우호보리는 포복형이면서 키가 크고 매끈망을 지니고 있다. 소만보리는 숙기가 빠르고, 분얼이 많은 특성이 있다. 2조보리인 호품보리는 청보리에 비해 등숙이 빠르고 분얼이 많은 장점을 가지고 있다. 이러한 각기 다른 특성을 지닌 품종을 이용하여 청보리 최적 혼파 조합을 선발하고자 시험조사한 결과, 영양50+호품50 조합, 유연70+호품30 조합, 다미50+호품50 조합이 가장 좋았고, 이 중

가장 높은 생산성을 보인 조합은 유연70+호품30 조합이었다. 품질특성면에서는 조단백함량이 높고, NDF와 ADF 수치가 낮고, TDN 수치가 높을수록 좋은 품질로 인정받는데 품종간의 조합 중 유연보리와 호품보리, 다미보리와 호품보리 조합이 우수한 성적을 나타냈다.

## 사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 양질 다수성 청보리 신품종 개발, 세부과제번호: PJ009196)의 지원에 이루어진 것이며, 이의 지원에 감사드립니다.

## 인용문헌(REFERENCES)

AOAC. 1995. Official method of analysis(15th ed.) Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.

- Choi, J. S., J. G. Kim, S. B. Baek, K. H. Park, Y. U. Kwon, H. H. Park, M. S. Kang, T. I. Park, H. Y. Heo, J. H. Seo, Y. K. Cheong, B. R. Sung, J. G. Kim, J. J. Lee, S. J. Kim, I. M. Ryu, J. I. Ju, D. H. Kim, K. Y. Jung, and S. H. Lee. 2007a. A ruminant-palatable hood type barley cultivar “Yuyeon” for whole-crop-forage use. *Korean J. Breed. Sci.* 39 : 242-243.
- Choi, J. S., J. G. Kim, S. B. Baek, K. H. Park, Y. U. Kwon, H. H. Park, M. S. Kang, T. I. Park, H. Y. Heo, J. H. Seo, Y. K. Cheong, B. R. Sung, J. G. Kim, J. J. Lee, S. J. Kim, I. M. Ryu, J. I. Ju, D. H. Kim, K. Y. Jung, and S. H. Lee. 2007b. A new early maturing and high yielding barley cultivar “Soman” for whole crop barley. *Korean J. Breed. Sci.* 39 : 240-241.
- Getnet, A. and L. Inger. 2001. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stands and mixtures. *Anim. Feed Sci. & Techn.* 92 : 95-111.
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. *Agric. Handbook 379*, U.S. Gov. Print. Office Washington, DC.
- Holland, C., W. Kezar, W. P. Kautz, E. J. Lazowski, W. C. Mahanna, and R. Reinhart. 1990. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des moines, IA.
- Hyun, J. N., S. I. Han, H. T. Kim, J. R. Kang, J. M. Ko, S. G. Lim, Y. C. Kwon, D. S. Park, D. Y. Suh, D. H. Kim, C. Y. Yoon, S. T. Kim, S. J. Suh, and S. C. Kim. 2006. A new malting barley cultivar, “Hopum” with high quality and BaYMV resistance. *Korean J. Breed. Sci.* 38(1) : 67-68.
- Hyun, J. N., S. J. Kwon, H. T. Kim, J. M. Ko, S. G. Lim, J. G. Kim, H. H. Park, H. Y. Hur, Y. U. Kwon, and J. G. Kim. 2008. A new whole crop silage barley cultivar, “Youngyang” with high yielding and BaYMV resistance. *Korean J. Breed. Sci.* 40(4) : 484-489.
- Jo, I. H., Y. B. Yun, W. R. Park, S. H. B. Hwang, S. H. Lee, and J. S. Lee. 2008. The effect of application of cattle slurry and chemical fertilizer on productivity of Rey and Hairy Vetch by single of mixed sowing. *J. KOR. Gra. Sci.* 28(4) : 323-330.
- Ju, J. I., J. M. Park, J. J. Lee, C. H. Kim, H. M. Koo, T. S. Oh, and H. W. Lee. 2009. Effect of mixed sowing ratios between whole crop barley with hooded type and forage pea on the forage yield and quality. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 29(3) : 171-178.
- Ju, J. I., Y. S. Kang, Y. G. Seong, H. C. Ji, and H. B. Lee. 2012. Study on high forage production in double cropping systems with barley and corn at paddy field in middle region. *Korean Grassl. Forage Sci.* 32(3) : 285-292.
- Kim, H. Y., G. M. Chu, S. C. Kim, J. H. Ha, J. H. Kim, S. D. Lee, and Y. M. Song. 2012. The Nutritive value of grains from barley cultivars(wooho, youngyang, yuyeon). *Journal of Agriculture & Life Sci.* 46(3) : 69-78.
- Kim, J. G., J. S. Choi, H. H. Park, S. B. Baek, M. S. Kang, K. H. Park, Y. U. Kwon, H. Y. Heo, S. J. Seo, J. H. Nam, J. J. Lee, Y. K. Cheong, B. R. Sung, J. G. Kim, I. M. Ryu, J. I. Ju, D. H. Kim, K. Y. Jung, and S. H. Lee. 2007. A new smooth awn barley cultivar, “Wooho” suitable for whole crop forage use. *Korean J. Breed. Sci.* 39 : 238-239.
- Kim, J. G., S. H. Yun, U. S. Jung, Y. C. Lim, S. Seong, J. H. Seo, and S. J. Kim. 2002. Effect of Seeding Method and Mixing Ratio on the Quality and Productivity of Rye-Hairy Vetch Mixture. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 22(4) : 233-240.
- Kim, W. H., K. Y. Kim, M. W. Jung, H. C. Ji, N. C. Cho, Y. C. Lim, S. Seo, and K. S. Baek, B. k. Yoon. 2010. Dry matter yield and forage quality at mixture of annual legumes and rye on paddy field. *Ann. Anim. Resour. Sci.* 21(2) : 107-111.
- Lee, I. D. and H. S. Lee. 2006. A comparative study on the dry matter yield and nutritive value from rye and hairy vetch seeding types in deajeon area. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 26(4) : 207-214.
- National Institute of Crop Science, Rural Development Administration (RDA). 2010. Task performance plan for test research business. Wanju-gun, Korea. pp. 45-54.
- Park, T. I., J. H. Seo, O. K. Han, K. H. Park, J. S. Choi, J. G. Kim, J. C. Park, H. S. Kim, H. Y. Heo, S. B. Baek, Y. U. Kwon, H. H. Park, M. S. Kang, K. G. Park, and S. J. Suh. 2009. A new Auricleless barley cultivar “dami” for whole crop forage. *Korean J. Breed. Sci.* 41(3) : 349-353.
- Rural Development Administration (RDA). 2012. Agricultural science and technology of analysis based on research( I ). pp. 315-374.
- SAS. 2002. SAS system Release 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Seo, S., E. S. Chung, K. Y. Kim, G. J. Choi, J. N. Ahn, J. S. Han, H. K. Park, and Y. S. Kim. 2010. Comparison of forage productivity and quality of Italian ryegrass and barley mono, and mixtures sown in early spring. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 30(2) : 115-120.
- Song, T. H., O. K. Han, S. K. Yun, T. I. Park, J. H. Seo, K. H. Kim, and K. H. Park. 2009. Changes in quantity and quality of winter cereal crops for forage at different growing stages. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 29(2) : 129-136.
- Ta, T. C. and M. C. Faris. 1987. Species variation in the fixation and transfer of N from legumes to associated grasses. *Plant soil.* 98 : 265-274.
- Yun, S. K., T. I. Park, J. H. Seo, K. H. Kim, T. H. Song, K. H. Park, and O. K. Han. 2009. Effect of harvest time and cultivars on forage yield and quality of whole crop barley. *J. Korean Grassl. Forage Sci.* 29(2) : 121-128.