

밀 품종간 혼파 비율에 따른 농업적 특성과 품질분석

이나리¹ · 김경훈¹ · 김경민¹ · 이상학¹ · 권영업¹ · 현종내^{1,†}

Effects of Various Seeding Type and Ratios of Wheat Varieties on Agricultural Characteristics and Quality of Plants

Na-Ri Lee¹, Kyeong-Hoon Kim¹, Kyeong-Min Kim¹, Sang-Hack Lee¹, Young-Up Kwon¹, and Jong-Nae Hyun^{1,†}

ABSTRACT The present study was conducted to investigate the effect of mixed seeding of three wheat varieties, 'Anzunbaengimil', 'Jokyoung', and 'Sooan', on agricultural characteristics and quality of plants to select the most suitable mixed seeding ratio. We observed that the yield of plants obtained from the mixed seeding combinations was higher than those obtained from single seeding of the three varieties. The yield was high, especially for the combinations 'Sooan' and 'Anzunbaengimil' (80 and 20%, respectively) and 'Sooan' and 'Jokyoung' (90 and 10%, respectively). The protein content of the seedlings obtained from the above two combinations was higher than in the seedling of 'Sooan'. Based on our results, we suggest that mixed seeding of wheat varieties is more effective than single seeding in improving the yield and quality of plants obtained from mixed seeding.

Keywords : mixed seeding, productivity, quality, wheat

일반적으로 혼파재배는 두 종류 이상의 작물 종자를 혼합하여 재배하는 방식으로 단파에 비해 도복 등 내재해성이 높아 수량과 품질을 높일 수 있으며, 입지공간의 효율적 증대, 잡초발생의 경감 효과, 비료성분의 합리적 이용 및 재해에 대한 안정성의 증대 등 장점이 있다. 밀과 녹비작물인 크립손클로버(레드스프링) 혼파재배에서는 10a당 밀 10 kg + 크립손클로버 5 kg 혼파구일 때 밀 생산성이 가장 증대하였다(Jeon *et al.*, 2012). 청보리 품종간 혼파재배에서는 적정 혼파비율이 영양보리 : 호품보리 = 50 : 50, 유연보리 : 호품보리 = 70 : 30 및 다미보리 : 호품보리 = 50 : 50일 때 수량이 좋았고, 그 중 영양보리 : 호품보리 = 50 : 50에서 수량이 가장 높았다(Song *et al.*, 2015). 따라서 밀 품종간 혼파는 생산성 증대를 기대할 수 있으며, 초형의 차이로 광합성 효율 증대를 통해 상호간의 공간활용 효과 또한 기대할 수 있다. 이탈리아인 라이그라스와 귀리 혼파재배에서는 적정 혼파비율이 이탈리아인 라이그라스 : 귀리 = 50 : 50일 때, 2회 예취시 생산성이 증대하였고(Hwang *et al.*, 2008), 청보리와 유채 혼파재배에서는 적정 혼파비율이 청보리 :

유채 = 80 : 20일 때, 생육 및 수량에서 가장 좋은 결과를 보였다(Cho *et al.*, 2013).

밀은 벼나 보리보다 주로 밀가루 형태로 이용하는데, 종실내 함유되어 있는 글루텐 단백질은 밀가루가 점성과 탄성을 지니게 하기 때문에 다양한 제품을 만들 수 있어 식품의 주재료로 이용이 되며, 용도에 따라 과자용은 연질밀, 국수용은 중간질밀, 빵용은 경질밀로 구분되고 있다(Lim *et al.*, 2007). 수안밀은 장간, 다수성 및 적립계이면서 추위, 수발아 및 붉은곰팡이병 등에 대한 내재해성이 강한 국수용 밀 품종이고(Kang *et al.*, 2014), 얇은뱅이밀은 단간 및 적립계로 바람에 강하고 병충해에 강한 품종으로, 이삭 형태가 작으며, 주로 경남 진주에서 많이 재배되고 있다(Heo *et al.*, 2013). 조정밀은 단간, 조숙성 및 백립계로 추위에는 약하나 생육 재생력이 높은 제빵용 밀 품종이다(Kang *et al.*, 2006).

따라서 본 연구는 입지공간활용을 최대화하기 위해 단간이면서 주로 면 가공에 사용되고 있는 얇은뱅이밀에 같은 면용 품종이면서 직립 초형에 수량이 많은 수안밀을 혼파

¹농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부 (Department of Southern Area, NICS, RDA, Miryang, 50424, Korea)

[†]Corresponding author: Jong-Nae Hyun; (Phone) +82-55-350-1171; (E-mail) hyunjn@korea.kr

<Received 8 April, 2016; Revised 21 May, 2016; Accepted 26 May, 2016>

하는 조합과 단간이면서 숙기가 빠른 조경밀에 장간이고 직립 초형인 수안밀을 혼파하는 두가지 조합을 구상하였다. 이 2조합을 이용하여 남부지역 이모작 재배가 가능하고 수량이 많으면서 재해에도 강한 밀 품종간 혼파 재배기술의 개발을 통한 단위면적당 최대 생산을 하는데 목적이 있다. 이에 따라 밀 품종간 최적 혼파 조합을 선발하고, 혼파비율을 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

시험재료 및 혼파조합

본 시험은 2014년 10월부터 2015년 6월까지 국립식량과학원 남부작물부 답리작 포장에서 수행했다. 시험품종은 앞은뱅이밀, 조경밀과 수안밀을 공시하였다. 파종방법은 휴림광산파로 실시하였고, 파종량은 20 kg/10a를 기준으로 하였다. 혼파조합은 수안밀과 앞은뱅이밀, 수안밀과 조경밀 등 2조합 처리하였고, 혼파비율은 각 조합별 11처리(100% : 0%, 90 : 10, 80 : 20, 70 : 30, 60 : 40, 50 : 50, 40 : 60, 30 : 70, 20 : 80, 10 : 90, 0 : 100)를 하였다(Table 1), 시험구는 혼파조합별로 수안밀과 앞은뱅이밀의 혼파비율 11처리와 수안밀과 조경밀의 혼파비율 11처리는 각각 난괴법 3반복으로 배치하여 수행하였다. 밀 표준시비량인 10a 당 N₂ 9.1 kg, P₂O₅ 7.4 kg, K₂O 3.9 kg를 기준으로 사용하였다. 모든 작물의 병해충 및 잡초방제는 기본방제를 기준으로 하였으며, 농업형질 특성인 간장, 수장, 수수, 천립중, 리터중 및 수량 등은 국립식량과학원 표준재배법(NICS, 2010)과 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA, 2012)에 준하여 조사하였다.

Table 1. Wheat varieties mixture types and mixed seeding ratios.

Sooan + Anzunbaengimil	Sooan + Jokyoung
100:0	100:0
90:10	90:10
80:20	80:20
70:30	70:30
60:40	60:40
50:50	50:50
40:60	40:60
30:70	30:70
20:80	20:80
10:90	10:90
0:100	0:100

밀 품질분석

시험구별 원맥 시료 1 kg을 준비하여 제분기(BUHLER MLU 202, Buhler)를 이용하여 제분하였다. 단백질은 질소/단백질 분석기(Kjeltec 8400, Foss)를 이용하여 전질소함량을 구한 다음 질소계수 5.7을 곱하여 산출하였고, 회분은 AACC Method 08-01 방법으로 하였다. 아밀로스는 Williams 등 (1970) 방법에 따라 수행하였고, 손상전분 함량은 Megazyme kit (K-SDAM)을 이용하여 분석하였으며, 침전기는 SDS-Sedimentation test 방법을 이용하여 분석하였다.

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

밀 품종간 혼파비율에 따른 생육특성 및 수량성

밀 품종간 혼파비율에 따른 생육특성 및 수량성은 Table 2에 나타난 바와 같다. 출수기는 앞은뱅이밀 단파구에서 4월 24일로 가장 빨랐고, 수안밀 단파구에서 4월 25일, 조경밀 단파구에서 4월 26일로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 출수기는 대체로 4월 26일이었다. 수안밀과 조경밀 혼파시 출수기는 수안 : 조경 = 10 : 90 혼파구 및 조경밀 단파구에서 4월 26일이었으며, 나머지 혼파구에서 4월 25일로 1일 빨랐다. 성숙기는 수안밀 단파구에서 5월 29일, 앞은뱅이밀 단파구와 조경밀 단파구에서 5월 30일로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 성숙기는 수안 : 조경 = 30 : 70, 수안 : 조경 = 20 : 80 혼파구 및 조경밀 단파구에서 5월 30일, 수안 : 조경 = 10 : 90 혼파구에서 5월 31일, 나머지 혼파구에서 5월 29일로 나타났다. 간장은 앞은뱅이밀 단파구에서 71 cm와 조경밀 단파구에서 80 cm보다 수안밀 단파구에서 90 cm로 높게 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 간장은 수안밀 혼파비율이 증가할수록 길어지는 경향을 보였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 간장은 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구에서 93 cm로 가장 길었다. 수장은 앞은뱅이밀 단파구 6.6 cm, 수안밀 단파구 7.2 cm 및 조경밀 단파구 6.8 cm로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 수장은 6.6~7.2 cm로 나타났으며, 수안밀과 조경밀 혼파시 수장은 수안 : 조경 = 10 : 90 혼파구에서 7.8 cm로 가장 길게 나타났다. 단위면적당 수수는 앞은뱅이밀 단파구에서 794개, 수안밀 단파구에서 731개 및 조경밀 단파구

Table 2. Growth characteristics and yield according to mixture types and seeding ratios in wheat cultivation.

Mixture types	SR ¹⁾	Heading date (M. dd)	Maturing date (M. dd)	Culm length (cm)	Spike length (cm)	Number of spike (m ²)	1000 grain weight (g)	Test weight (g/L)	Yield (kg/10a)		
									Grain weight	Index	
Sooan	100	4.25	5.29	90	7.2	731	46.3	814	555 ^{def}	100	
	90:10	4.26	5.30	87	7.1	744	43.2	813	564 ^{cdef}	102	
	80:20	4.26	5.31	89	7.0	819	40.7	809	614 ^a	111	
	70:30	4.25	5.30	83	6.7	759	38.4	799	568 ^{cde}	102	
	60:40	4.26	5.30	82	6.9	738	37.4	801	542 ^{efg}	98	
	Sooan + Anzunbaengimil	50:50	4.25	5.30	76	7.1	701	36.7	798	544 ^{efg}	98
		40:60	4.26	5.30	72	7.2	714	35.4	792	517 ^{ghi}	93
		30:70	4.26	5.31	70	6.9	810	34.5	797	540 ^{efg}	97
		20:80	4.26	5.30	73	7.0	744	34.5	798	504 ⁱ	91
10:90		4.26	5.30	75	6.9	729	34.5	796	538 ^{fg}	97	
Sooan + Jokyoung	0:100	4.24	5.30	71	6.6	794	33.5	795	508 ⁱ	92	
	90:10	4.25	5.29	93	6.6	720	47.2	814	604 ^a	109	
	80:20	4.25	5.29	88	6.3	751	46.4	812	590 ^{abc}	106	
	70:30	4.25	5.29	86	6.8	764	46.3	811	601 ^{ab}	108	
	60:40	4.25	5.29	86	6.6	734	46.2	809	560 ^{def}	101	
	Sooan + Jokyoung	50:50	4.25	5.29	88	6.4	747	46.0	812	564 ^{cdef}	102
		40:60	4.25	5.29	83	6.8	740	46.3	810	557 ^{def}	100
		30:70	4.25	5.30	81	7.0	655	45.8	804	562 ^{def}	101
		20:80	4.25	5.30	78	7.0	685	46.3	804	536 ^{fgh}	97
10:90		4.26	5.31	82	7.8	585	45.6	803	510 ^{hi}	92	
0:100	4.26	5.30	80	6.8	605	46.6	814	519 ^{hi}	94		

^{a-d}Means in a row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

¹⁾SR : Seeding ratios.

에서 605개로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 단위 면적당 수수는 수안 : 앞은뱅이 = 80 : 20 혼파구에서 868개로 가장 많았으며, 분얼력이 가장 왕성하였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 단위면적당 수수는 수안 : 조경 = 70 : 30 혼파구에서 764개로 가장 많았다. 단위면적당 차지하는 수수가 단파구 보다는 혼파구에서 많아 입지공간활용 측면에서 혼파가 효율이 높은 것으로 생각된다. 천립중은 앞은뱅이밀 단파구에서 33.5 g, 조경밀 단파구에서 46.6 g 및 수안밀 단파구에서 46.3 g로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 천립중은 수안밀 혼파비율이 증가할수록 증가하였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 천립중은 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구에서 47.2 g으로 가장 높게 나타났다. 리터중은 앞은뱅이밀 단파구에서 795 g/L, 조경밀 단파구 및 수안밀 단파구에서 814 g/L로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼

파시 리터중은 수안밀 혼파비율이 증가할수록 증가하였고, 수안밀과 조경밀 혼파시 리터중은 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구, 조경밀 단파구 및 수안밀 단파구에서 814 g/L로 가장 높게 나타났다. 10a당 종실수량은 앞은뱅이밀 단파구에서 508 kg, 수안밀 단파구에서 555 kg 및 조경밀 단파구에서 519 kg으로 나타났다. 수안밀과 앞은뱅이밀 혼파시 10a당 종실수량은 앞은뱅이밀 단파구에서 508 kg보다 수안 : 앞은뱅이 = 80 : 20 혼파구에서 614 kg로 21% 증수했으며, 수안 : 앞은뱅이 = 20 : 80 혼파구를 제외한 모든 혼파구에서 앞은뱅이밀 단파구보다 생산량이 증대하였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 10a당 종실수량은 조경밀 단파구보다 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구에서 604 kg, 수안 : 조경 = 70 : 30 혼파구에서 601 kg, 수안 : 조경 = 80 : 20 혼파구에서 590 kg으로 증수하였다.

따라서, 이와 같은 밀 품종을 이용하여 최적 혼파 조합을 선별하고자 조사한 결과, 수량면에서는 수안 : 앓은뱅이 = 80 : 20 혼파구 및 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구가 가장 좋았고, 그 중 가장 높은 생산성을 보인 조합은 수안 : 앓은뱅이 = 80 : 20 혼파구였다.

밀 품종간 혼파비율에 따른 밀가루 품질분석

밀 품종간 혼파비율에 따른 밀가루 품질분석은 Table 3에 나타난 바와 같다. 밀가루의 단백질은 용도를 결정하는 중요한 요소이며, 단백질 함량은 품종과 생육 환경에 따라 차이가 있다(Baik *et al.*, 1994). 수안밀과 앓은뱅이밀 혼파시 단백질 함량은 수안 : 앓은뱅이 = 80 : 20 혼파구에서 10.8%로 가장 높게 나타났다. 수안밀과 조경밀 혼파시 단백질 함량은 조경밀 혼파비율이 증가할수록 높았다. 단백질 함량은 제과용 앓은뱅이밀 단파구에서 9.7%, 면용 수안밀 단파구에서 10.4%, 제빵용 조경밀 단파구에서 12.0%로

나타났다. 밀가루의 질을 나타내는 침전가는 글루텐 함량을 간접적으로 표시하는 것으로, 밀가루 단백질 함량과 관련성이 높다(Kang *et al.*, 2015). 침전가는 앓은뱅이밀 단파구 38.5 ml, 수안밀 단파구 61.0 ml 및 조경밀 단파구 64.0 ml로 나타났으며, 단백질 함량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 하지만, 수안밀과 앓은뱅이밀 혼파시 단백질 함량은 수안 : 앓은뱅이 = 80 : 20 혼파구에서 10.8%로 가장 높게 나타났지만, 침전가는 수안밀 단파구에서 61.0 ml로 가장 높게 나타났다. 수안밀과 조경밀 혼파시 단백질 함량은 조경밀 단파구에서 12.0%로 가장 높게 나타났지만, 침전가는 수안 : 조경 = 50 : 50 혼파구에서 66.5 ml로 가장 높게 나타났다. 침전가 함량이 높아질수록 단백질 함량이 증가하는 경향을 보였지만, 정의상관을 나타내지는 않았다. 단백질의 질적 특성은 조직감 특성 요인과 높은 상관관계를 보여 밀가루 품질을 판단하는 중요한 요인이다. 밀가루의 용도를 결정하는 단백질은 양적인 문제뿐만 아니라 질적인

Table 3. Quality characteristics of flour according to mixture types and seeding ratios in wheat cultivation.

Mixture types	SR ¹⁾	Protein (%)	Ash (%)	Amylose (%)	Damaged starch (%)	SDSS ²⁾ (ml)
Soonan	100	10.4 ^g	0.48 ^f	26.53 ^{fg}	4.61 ^f	61.0 ^{ef}
	90:10	10.3 ^{gh}	0.39 ^g	27.25 ^e	3.92 ^g	54.0 ^h
	80:20	10.8 ^f	0.38 ^g	27.88 ^d	3.99 ^g	56.5 ^g
	70:30	10.2 ^h	0.39 ^g	28.42 ^{bc}	3.10 ^h	46.5 ⁱ
	60:40	9.9 ⁱ	0.38 ^g	29.71 ^a	2.81 ^j	43.5 ^j
	50:50	9.8 ^{ij}	0.37 ^{gh}	28.80 ^b	3.04 ⁱ	43.5 ^j
	40:60	9.6 ^j	0.35 ^{hi}	28.40 ^{bcd}	2.44 ^l	41.5 ^k
	30:70	9.7 ^j	0.34 ⁱ	28.29 ^{bcd}	2.44 ^l	40.0 ^l
Soonan + Anzunbaengimil	20:80	9.6 ^j	0.34 ⁱ	28.13 ^{cd}	2.77 ^j	35.5 ⁿ
	10:90	9.6 ^j	0.33 ⁱ	27.20 ^e	2.18 ^m	38.0 ^m
	0:100	9.7 ^j	0.35 ⁱ	26.96 ^{ef}	2.53 ^k	38.5 ^m
	90:10	10.9 ^{ef}	0.48 ^{def}	25.40 ^h	4.83 ^e	60.5 ^f
	80:20	11.1 ^{de}	0.52 ^{bc}	26.20 ^g	5.08 ^d	62.0 ^{de}
	70:30	11.2 ^d	0.50 ^{cdef}	25.55 ^h	5.21 ^c	60.0 ^f
	60:40	11.2 ^d	0.48 ^f	26.21 ^g	5.09 ^d	64.0 ^{bc}
	50:50	11.2 ^d	0.48 ^f	26.16 ^g	5.26 ^{bc}	66.5 ^a
Soonan + Jokyoung	40:60	11.8 ^b	0.49 ^{ef}	25.17 ^h	5.32 ^b	64.0 ^{bc}
	30:70	11.1 ^{de}	0.51 ^{bcde}	27.13 ^e	5.52 ^a	64.5 ^b
	20:80	11.4 ^c	0.53 ^{ab}	26.24 ^g	5.27 ^{bc}	63.0 ^{cd}
	10:90	11.5 ^c	0.52 ^{bcd}	27.27 ^e	5.31 ^b	64.5 ^b
	0:100	12.0 ^a	0.54 ^a	25.51 ^h	5.05 ^d	64.0 ^{bc}

^{a-d}Means in a row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

¹⁾SR : Seeding ratios

²⁾SDSS : SDS-sedimentation

수준에서도 중요하게 다루어져야 한다고 생각된다.

회분은 시료를 태운 후 남은 무기물로서 밀 배유 중앙에서 외피로 갈수록 회분 함량은 높게 나타나므로 제분율에 따라 밀가루의 회분 함량이 달라질 수 있다(Hinton, 1959). 수안밀과 얇은뱅이밀 혼파시 회분 함량은 얇은뱅이밀 단파구에서 0.35%, 수안밀 단파구에서 0.48%로 나타났으며, 수안밀 혼파비율이 증가할수록 회분 함량은 증가하였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 회분함량은 0.48~0.54%로 나타났으며, 수안밀 단파구 0.48%보다 조경밀 단파구 0.54%에서 높게 나타났다. 제분율은 얇은뱅이밀 단파구 65.9% (Heo *et al.*, 2013), 수안밀 단파구 70.3% (Kang *et al.*, 2014) 및 조경밀 단파구 72.0% (Kang *et al.*, 2006)로 보고되었다.

밀 전분의 아밀로스와 아밀로펙틴의 함량은 국수의 점도에 영향을 미치는데, 일반적으로 아밀로스 함량이 낮을수록 점도가 높아지기 때문에 국수의 식미를 향상시키기 위해서는 낮은 아밀로스 함량이 가장 중요하다고 볼 수 있다 (Epstein *et al.*, 2002, Park & Baik, 2004). 수안밀과 얇은뱅이밀 혼파시 아밀로스 함량은 수안 : 얇은뱅이 = 60 : 40 혼파구에서 29.71%로 가장 높게 나타났고, 수안밀 단파구에서 26.53%로 가장 낮게 나타났다. 수안밀과 조경밀 혼파시 아밀로스 함량은 수안 : 조경 = 10 : 90 혼파구에서 27.27%로 가장 높게 나타났고, 수안 : 조경 = 40 : 60 혼파구에서 25.17%로 가장 낮게 나타났다. 아밀로스 함량은 수안밀 단파구에서 26.53%, 얇은뱅이밀 단파구에서 26.96% 및 조경밀 단파구에서 25.51%로 나타났다. 국산밀 품종의 아밀로스 함량은 24.20~27.21%, 평균 25.61%로 나타났다 (Kang *et al.*, 2010).

손상전분은 반죽하는 동안 밀가루의 수분 흡수율과 건면의 절단력을 증가시킨다(Oh *et al.*, 1986). 연질밀 종실은 쉽게 파쇄 되고 전분이 본래의 형태로 잘 분리되며 손상전분이 적은 밀가루를 생산하나, 제빵에 이용되는 경질밀은 제분시 전분이 쉽게 부서지기 때문에 손상전분의 함량도 많고 비교적 거친 밀가루가 만들어진다(Glenn *et al.*, 1991). 수안밀과 얇은뱅이밀 혼파시 손상전분 함량은 얇은뱅이밀 단파구에서 2.53%와 수안밀 단파구에서 4.61%로 나타났으며, 수안밀 혼파비율이 증가할수록 증가하였다. 수안밀과 조경밀 혼파시 손상전분 함량은 수안 : 조경 = 30 : 70 혼파구에서 5.52%로 가장 높게 나타났으며, 각각 수안밀 단파구 4.61%, 조경밀 단파구 5.05%로 나타났다.

수안밀과 얇은뱅이밀 혼파시 수량이 가장 높은 수안 : 얇은뱅이 = 80 : 20 혼파구에서는 수안밀 단파구에 비하여 단백질 함량과 아밀로스 함량이 높았고, 회분 함량, 손상전분 함량 및 침전가는 낮았다. 수안밀과 조경밀 혼파시 수량이

가장 높은 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구에서는 수안밀 단파구에 비하여 단백질 함량과 손상전분 함량이 높았고, 아밀로스 함량과 침전가는 낮았으며, 회분 함량은 유사했다.

적 요

본 연구는 남부지역 이모작 재배가 가능하고 수량이 많으면서 재배에도 강한 밀 품종간 혼파 재배기술의 개발을 통한 단위면적당 생산성을 높이기 위한 목적으로 수안밀, 얇은뱅이밀과 조경밀을 이용하여 밀 최적 혼파 조합을 선발하고자 하였으며 결과를 요약하면 다음과 같다. 밀 혼파 재배시 수안 : 얇은뱅이 = 80 : 20 혼파구와 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구에서 생산성이 가장 높았으며, 그 중 가장 높은 생산성을 보인 조합은 수안 : 얇은뱅이 = 80 : 20 혼파구이었다. 품질특성면에서는 수안 : 얇은뱅이 = 80 : 20 혼파구와 수안 : 조경 = 90 : 10 혼파구가 수안밀에 비하여 단백질 함량이 높았다. 따라서 수안밀 품종을 단일 파종하는 것보다 얇은뱅이밀 10~20% 또는 조경밀 10%를 품종간 혼파하여 파종하는 것이 생산성 증대뿐만 아니라 품질을 향상시킬 수 있다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 밀 품종간 혼파에 의한 최대생산 기술 개발, 세부과제번호: PJ011202)의 지원에 이루어진 것이며, 이의 지원에 감사드립니다.

인용문헌(REFERENCES)

- AACC. 1983. Official methods of the AACC(8th ed.) American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
- Baik, B. K., Z. Czuchajowska, and Y. Pomeranz. 1994. Role and contribution of starch and protein contents and quality to texture profile analysis of oriental noodles. *Cereal Chem.* 71(4) : 315-320.
- Cho, K. M., S. H. Shin, K. H. Kim, C. S. Park, M. R. Huh, S. H. Woo, and J. C. Park. 2013. Yield and feed value of seed blending between barley and rape. *J. Agric. Life Sci.* 47(6) : 1-8.
- Epstein, J., C. F. Morris, and K. C. Hubert. 2002. Instrumental texture of white salted noodles prepared from recombinant inbred lines of wheat differing in the three granule bound starch synthase (waxy) genes. *J. Cereal Sci.* 35(1) : 51-63.
- Glenn, G. M., F. L. Younce, and J. D. Pitts. 1991. Fundamental physical properties characterizing the hardness of wheat endosperm. *J. Cereal Sci.* 13(2) : 179-184.
- Heo, M. R., I. D. Choi, C. S. Kang, K. H. Kim, E. O. Park, and C.

- S. Park. 2013. Evaluation of cookie quality from semi-dwarf Korean landrace crippled wheat “Anzumbaengimil”. *J. Agric. Life Sci.* 47(5) : 257-264.
- Hinton, J. J. C. 1959. The distribution of ash in the wheat kernel. *Cereal Chem.* 36 : 19-31.
- Hwang, K. J., S. B. Ko, H. S. Park, N. G. Park, M. S. Ko, H. Y. Jeong, M. C. Kim, S. T. Song, and D. W. Kim. 2008. Effects of the cutting time on forage yield and quality in Italian Ryegrass (*Lolium-multiflorum Lam.*) and Oat(*Avena sativa L.*) seeded singly or in combination. *J. Kor. Grassl. Forage Sci.* 28(4) : 295-300.
- Jeon, W. T., K. Y. Seong, G. J. Oh, H. B. Lee, M. T. Kim, Y. H. Lee, U. G. Kang, S. J. Kim, and H. W. Kang. 2012. Effect of growth and yield of wheat, soil properties on leguminous cover-crops-wheat mixtures. *Korean J. Soil Sci. Fert.* 45(2) : 198-203.
- Kang, C. S., C. S. Park, J. C. Park, H. S. Kim, Y. K. Cheong, K. H. Kim, K. J. Kim, K. H. Park, and J. G. Kim. 2010. Flour characteristics and end-use quality of Korean wheat cultivars I. Flour characteristics. *Korean J. Breed. Sci.* 42(1) : 61-74.
- Kang, C. S., J. H. Son, Y. K. Cheong, K. H. Kim, Y. H. Ko, J. C. Park, Y. J. Oh, K. H. Kim, B. K. Kim, and C. S. Park. 2015. Characterization of Korean wheat line with long spike II. flour characteristics and genetic variations. *Korean J. Breed. Sci.* 47(3) : 229-237.
- Kang, C. S., Y. K. Cheong, K. H. Kim, H. S. Kim, Y. J. Kim, K. H. Kim, J. C. Park, H. H. Park, H. S. Kim, S. J. Kang, H. J. Choi, J. G. Kim, K. J. Kim, C. K. Lee, K. G. Park, K. H. Park, and C. S. Park. 2014. A wheat variety, ‘Soonan’ with good noodle quality, red grain wheat, higher winter hardiness and pre-harvest sprouting resistance. *Korean J. Breed. Sci.* 46(3) : 260-267.
- Kang, M. S., C. K. Lee, D. S. Park, B. C. Ku, K. G. Park, J. M. Ko, J. N. Hyun, J. C. Kim, J. H. Nam, D. Y. Suh, S. J. Kim, Y. S. Yun, J. J. Hwang, and J. G. Kim. 2006. A new white wheat cultivar, “Jokyoung” for bread making. *Korean J. Breed. Sci.* 38(2) : 139-140.
- Lim, E. Y., H. K. Chang, and Y. S. Park. 2007. Physicochemical properties and the product potentiality of soft wheats. *Korean J. Food Sci. Technol.* 39(4) : 412-418.
- National Institute of Crop Science (NICS), Rural Development Administration (RDA). 2010. Task performance plan for test research business. Wanju-gun, Korea. pp. 45-54.
- Oh, N. H., P. A. Seib, A. B. Ward, and C. W. Deyoe. 1986. Noodles. IV. Influence of flour protein, extraction rate, particle size, and starch damage on the quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chem.* 62(6) : 441-446.
- Park, C. S. and B. K. Baik. 2004. Significance of amylose content of wheat starch on processing and textural properties of instant noodle. *Cereal Chem.* 81(4) : 521-526.
- Rural Development Administration (RDA). 2012. Agricultural science and technology of analysis based on research(I). pp. 315-374.
- Song, T. H., T. I. Park, Y. J. Oh, O. K. Han, H. H. Park, J. N. Hyun, Y. U. Kwon, and K. H. Kim. 2015. Effect of mixed seeding types and ratios of whole crop barley for high yield and feed value. *Korean J. Crop Sci.* 60(4) : 459-463.
- Williams, P. C., F. D. Kuzina, and I. Hlynka. 1970. A rapid colorimetric procedure for estimating the amylose content of starches and flours. *Cereal Chem.* 47(4) : 411-421.