

보리 分蘖性 同質遺傳子系統의 栽植密度 調節에 따른 特性 變化

千 鍾 殷*

Change of Agronomic Traits of Tillering Isogenic Lines under Different Seedling Density in Barley

Jong Un Chun*

ABSTRACT: Several major agronomic traits of 4 isogenic lines for tillering(Kindred, Morex) were investigated under the different seeding rates and seedling mortality grown in the pots. The normal-tillering phenotypes had higher grain yield(46%) and leaf area index(56%) than their unicum isogenic counterparts. The assortment rate(69%) and 1,000 grain weight(27%) in unicum type were greater than the normal type. Unicum plants were earlier in heading(4~8 days) and maturing(2~3 days) dates compared with their counterparts. The grain yield was fitted to linear regression, ranged 0.659g to 0.5g per spike number.

On increasing the seedling mortality rates, the grains per spike and 1,000 grain weight were slightly decreased, but the grain yield per plot was decreased markedly because of decrease of spikes per plot. The assortment rate, leaf photosynthetic capacity and reproductive tiller number were increased with increase of seedling mortality. The grain yield was largely dependent on the number of spikes per plot on occurrence of seedling mortality. For the unicum genotypes to be introduced and bred into a present leading variety, the isogenic lines were precisely tested in the open field for a couple of years.

Key words: Isogenic lines for tillering, Seeding rates, Seedling mortality, Unicum, Normal, Grain yield, Number of spikes.

麥類 재배면적은 연차적으로 계속 감소되어 103,482정보에 불과하나¹⁾, 겨울철 農休地의 資源化에 의한 耕地利用度向上, 農家所得向上 및 環境保全의 측면에서 매우 중요한 作物이다.

콤바인에 의한 機械收穫을 확대하고 이용 효율의 증진 및 品質을 향상시키기 위하여는 生育後期에 無效分蘖을 억제시켜 登熟이 均一하도록 하고 아울러 早熟品種의 개발이 필요하다. 올보리가

供試된 作況試驗¹⁴⁾에서 m²당 莖數의 변화는 播種期에 비하여 最高分蘖期에 2.4배, 收穫期에 1.2배로 변화하였고, 狹幅播栽培時 有效分蘖數는 株當 0.2개에 불과하였다¹⁵⁾.

播種量이 증가하면 穗數가 증가되고¹⁷⁾, stress 生育條件에서는 後期分蘖이 증가한다³⁾. 밀은 小蘖性 遺傳子型이 多蘖性에 비하여 分蘖數가 44% 적고 出穗가 3일 빨랐다¹¹⁾. Donald⁹⁾는 單稈

* 순천대학교 농학과(Dept. of Agronomy, Sunchun National Univ., Sunchun 540-742, Korea)

** 이 논문은 '94년도 한국과학재단연구지원에 의한 연구결과의 일부임.

(과제번호:941-0600-050-2).

〈'95. 9. 16 接受〉

Table 1. Mean squares for major agronomic traits of barley isogenic lines for tillering in the different seeding rates

SV	DF	Mean square												
		HD	MD	CL	GS	SP	TW	GW	DW	AR	MT	RT	APR	LAI
Variety (V)	3	206.7**	28.2*	656.1**	1030.1**	9352.6**	798.6**	1641.2**	1339.1**	16601.2**	41.1**	11.1**	8.7**	5761.0**
Seedlings (S)	4	1.8 ^{ns}	1.5 ^{ns}	129.3**	95.1**	936.3**	52.1	123.9*	191.9**	237.4**	2.1 ^{ns}	1.0 ^{ns}	29.2**	1338.1**
V×S	12	2.9**	1.7 ^{ns}	4.0*	9.6**	52.0	1.7 ^{ns}	110.4**	9.9**	25.1**	0.8 ^{ns}	0.6 ^{ns}	0.7 ^{ns}	446.2**
Error	40	1.1	1.0	5.0	4.9	749.3	2.7	292.5	6.8	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0

HD : Heading date, MD : Maturing date, CL : Culm length, GS : Grains/spike, SP : Spike/pot, TW : 1000 grain wt., GW : Grain wt./pot, DW : Dry matter wt./pot, AR : Assortment rate (> 2.5mm) (%), MT : Maximum tiller no., RT : Reproductive tiller no., APR : Apparent photosynthetic rate (CO₂ μ mole m⁻²s⁻¹), LAI : Leaf area index, ** Significant at the 1% level.

중이 크게 감소되었고 1穗粒數도 다소 감소되었다. 그러나 풋트당 穗數가 크게 증가되므로¹⁷⁾ 곡립의 收量이 17~80%까지 증가되었으며, 乾物重도 증가되고 收穫指數도 다소 증가되었다. 多藥性 Kindred (KN)는 재식밀도가 증가할수록 천립중과 1穗粒數가 감소되었다. 반면에 풋트당 穗數가 크게 증가되었고, 곡립의 收量은 풋트당 26株區 (16kg/10a)에서 23%, 33株區(20kg/10a)가 20% 증가하였다. 이보다 조밀한 재식밀도에서는 增收幅이 낮아졌다.

單稈性 Morex(MU)의 재식밀도의 증가에 따른 주요 형질들의 변화는 單稈性 Kindred와 비슷한 경향을 보였다. 그러나 多藥性 Morex(MN)는 재식밀도의 증가에 따라서 千粒重의 감소는 적었으며 풋트당 穗數가 약간 증가되었고 지나친 密植(46주구)에서는 1穗粒數가 크게 적어졌다. 穀粒重은 26~33株區에서는 감소되었으나 통계적 有意差는 없었으며 40~46株區에서는 14%정도가 감소되었다.

系統間 出穗期, 成熟期를 보면 單稈性 Kindred와 Morex(3월 24일)는 幼穗分化 및 出穗期가 多藥性 계통에 비해 4~8일이 빨랐고 成熟期도 2일 정도 빨랐으나 早期 出穗 및 登熟初期의 低溫에 의하여 登熟期間은 오히려 2~6일 길었다. 그러나 본 연구는 主莖만 조사한 것이며, 分藥莖을 고려한 實驗區 전체를 고려할 때는 多藥性 계통의 登熟期間이 7일 이상 길었다. 따라서 單稈性 계통은 出穗期 및 成熟期가 빠르고 登熟이 균일하고 빠른 특성이 기대되며, 이 결과는 Dofing 等の 研究結果^{5,6,7,8)}와 비슷하였다.

본 연구에서 單稈性 계통은 栽植本數의 증가에 의해 千粒重이나 1穗粒數가 다소 감소되나 穗數의 증가로 인해 곡립의 收量이 크게 증가하였다. 따라서 單稈性 계통은 穗數의 확보가 收量의 增收을 좌우하였다.

반면에 多藥性 Kindred와 Morex는 재식밀도의 증가에 따른 穀粒收量性的 반응이 크게 달랐다. Kindred는 10a당 16kg수준에서 最高收量을 보였고 密植에 따라 다소 감소되는 경향을 보였다. Morex는 10a당 12kg수준(20株區)에서 最高收量을 보였고 밀식에 따라 계속해서 감소되는 경

Table 2. Mean values of grain weight and agronomic traits among barley isogenic lines for tillering in the different seeding rates

Variety	Seedling /pot	Trait								
		HD	MD	Grains / spike(no.)	Spike /pot (no.)	1000 grain wt.(g)	Grain wt. /pot(g)	Index (%)	Dry matter wt. /pot (g)	Harvest index(%)
KU	20	3/23	5/17	45	20e	38.6a	26.95d	100	25.89	51
	26	3/25	5/18	44	26d	38.1ab	31.43c	117	26.45	54
	33	3/24	5/18	43	33c	37.5ab	39.38b	146	28.02	58
	40	3/25	5/18	43	40b	33.5b	44.08a	164	28.75	61
	46	3/25	5/18	43	46a	33.0b	48.41a	180	30.06	62
	mean	3/24	5/18	44	33	36.1	38.05	141	27.83	57
	CV			5.4	29.3	8.1	22.10			
KN	20	4/2	5/21	52	40c	33.8a	41.63b	100	35.65	54
	26	3/30	5/21	51	45bc	32.0ab	51.29a	123	36.89	58
	33	4/1	5/20	50	53abc	31.2ab	49.82ab	120	39.46	56
	40	4/1	5/20	47	66a	30.6ab	46.34ab	111	42.29	52
	46	4/1	5/20	46	64ab	29.4b	45.10ab	108	46.53	49
	mean	4/1	5/20	49	54	31.4	46.84	112	40.16	54
	CV			6.0	22.5	6.4	29.2			
MU	20	3/25	5/20	36	20e	47.0a	24.22c	100	29.97	45
	26	3/24	5/18	31	26d	45.9a	28.90b	119	30.44	48
	33	3/24	5/19	28	33c	43.8ab	31.86b	132	35.22	48
	40	3/23	5/19	27	40b	42.9ab	37.98a	157	39.58	49
	46	3/23	5/19	26	46a	40.9b	40.98a	169	42.16	49
	mean	3/24	5/19	30	33	44.1	32.79	135	35.47	48
	CV			14.4	29.3	5.8	19.9			
MN	20	3/30	5/22	46	82a	29.9a	61.56a	100	43.67	59
	26	3/28	5/22	44	84a	28.0a	58.81a	96	48.38	55
	33	3/28	5/20	43	87a	26.6a	56.45a	92	51.14	52
	40	3/28	5/20	40	88a	25.7a	53.37b	87	52.59	50
	46	3/28	5/20	36	89a	25.3a	53.23b	86	56.33	49
	mean	3/28	5/21	42	86	27.1	56.68	92	50.42	53
	CV			9.8	6.6	8.3	7.6			

KU ; Kindred(uniculm), KN ; Kindred(normal), MU ; Morex(uniculm), MN : Morex(normal).
 HD ; Heading date, MD ; Maturing date.

향을 보였다. 품종간의 이러한 差異는 Morex는 分蘖性이 커서 播種量 12kg 수준에서 株當 4개 정도의 有效 穗數가 확보되었기 때문으로 보인다.

재식밀도에 따른 分蘖성 동질유전자계통의 分蘖성, 생리적 특성 및 整粒率의 평균치는 表 3과 같다. 單稈性 Kindred는 재식밀도가 10주에서 증가될수록 整粒率은 56%에서 34%로 감소되고 2.2~2.5mm 縱目체에 남은 中間粒은 반대로 증가되었다. 제2葉身の 光合成能은 밀식할수

록 감소되었으나 葉面積指數는 반대로 증가하였다. 多蘖性 Kindred는 밀식에 따라서 整粒率이 크게 감소되었고 單稈性 계통(48%)에 비해 25% 정도 낮았다. 또한 單稈性 계통보다 細麥率은 17%정도 높아서 품질이 불량하였다. 多蘖性 계통은 평균 3.1개 分蘖하여 有效穗數가 1.7개로 有效穗數 比率이 56%였다. 光合成能은 밀식에 따라서 감소하고 葉面積指數는 증가하였다.

單稈性 Morex의 整粒率은 평균 92%로 매우

높았으며 밀식에 따라서 약간 감소되었고 光合成能 및 葉面積指數는 Kindred(KU)와 비슷한 변화 樣相을 보였다. 多蘖性 Morex의 整粒率은 평균치가 21%로 單稈性 계통에 비해서 극히 낮았다. 最高分蘖數는 평균 4.4개, 有效穗數는 2.8개로 有效穗數 比率는 63%였으며 밀식할수록 이들 分蘖數는 많이 줄어들었다. 光合成能 및 葉面積指數는 밀식에 따라 감소 또는 증가하는 경향을

보였다.

본 연구의 결과로 보면 分蘖性 isogenic lines 의 비교에서 곡립의 收量性面에서는 多蘖性 계통이 有利하나 品質面에서는 單稈性 계통이 매우 우수하였다. Kindred는 品質과 收量面에서 單稈性 계통의 과중량을 적절히 조절한다면 多蘖性 系統에 비해 다소 有利하였다. 반면에 Morex는 品質에서는 單稈性 系統이 극히 우수하였으나 收量性

Table 3. Mean values of physiological, tillering and quality traits among barley isogenic lines for tillering in the different seeding rates

Variety	Seedling / pot	Trait								
		Assortment rate (%)			Maximum tiller no.	Reproductive tiller no.	Ratio	APR	CHL	LAI
		>2.5mm	2.2~2.5mm	<2.0mm						
KU	20	56a	33	11	1	1	1.0	10.6	49.8	2.2
	26	52b	38	10	1	1	1.0	9.6	48.1	3.1
	33	49c	40	11	1	1	1.0	8.3	47.2	3.2
	40	48d	41	11	1	1	1.0	7.0	46.8	3.5
	46	34e	50	16	1	1	1.0	5.9	46.0	3.7
	mean	48	40	12	1	1	1.0	8.2	47.6	3.1
	CV	16.2			0	0				
KN	20	30a	48	22	4.4	2.0	0.45	12.6	54.3	3.3
	26	25b	45	30	3.4	1.7	0.50	10.3	53.7	3.4
	33	22c	49	29	2.8	1.6	0.57	9.5	52.2	3.6
	40	21d	47	32	2.6	1.6	0.62	8.6	51.6	4.0
	46	18e	50	32	2.2	1.4	0.64	7.5	50.5	4.4
	mean	23	48	29	3.1	1.7	0.56	9.7	52.5	3.7
	CV	18.5			26.6	14.9				
MU	20	95a	3	2	1	1	1.0	9.6	54.2	1.7
	26	94a	4	2	1	1	1.0	9.0	54.0	2.0
	33	93ab	5	2	1	1	1.0	8.3	49.7	2.3
	40	91bc	7	2	1	1	1.0	7.5	48.0	2.5
	46	89c	8	3	1	1	1.0	7.0	47.6	2.7
	mean	92	5	2	1	1	1.0	8.3	50.7	2.2
	CV	2.6			0	0				
MN	20	26a	40	34	5.8	4.3	0.73	11.9	55.3	4.2
	26	22b	38	40	4.4	3.1	0.70	10.2	54.0	4.4
	33	20c	36	44	4.0	2.7	0.68	9.6	51.6	4.7
	40	19d	34	47	3.6	2.1	0.58	8.3	51.0	4.9
	46	17e	31	52	4.0	1.9	0.48	7.8	48.8	5.0
	mean	21	36	43	4.4	2.8	0.63	9.6	52.1	4.6
	CV	15.8			21.1	31.7				

KU : Kindred(uniculm), KN : Kindred(normal), MU : Morex(uniculm), MN : Morex(normal)

APR : Apparent photosynthetic rate ($\text{CO}_2\mu\text{mole m}^{-2}\text{S}^{-1}$), CHL : Chlorophyll content(SPAD), LAI : Leaf area index.

은 多藥性이 극히 높았다. 實際 圃場에서 多年間의 반복 실험을 통해서 이들 isogenic lines의 收量性 및 기타 중요 특성의 비교가 수행되어야 할 것으로 생각한다.

보리 分藥性 同質遺傳子 系統들의 재식밀도에 따른 주요 형질간의 單純 相關關係를 表 4에서 보면, 穀粒重은 出穗期, 成熟期, 1穗粒數, 穗數, 乾物重, 分藥數 및 葉面積指數와 正 相關 관계가 있었으나 千粒重 및 整粒率과는 고도의 負의 相關關係가 있었고 整粒率은 千粒重과 고도의 正 相關關係가 있었다. 光合成能은 出穗期, 成熟期, 1穗粒數, 分藥數 및 葉面積指數와 正 相關이 인정되었다.

Isogenic line別 재식밀도에 따른 收量 關聯 形質들의 穀粒收量에 대한 多重回歸直線式은 表 5에서 보는 바와 같이 穗數(X_1)의 寄與度가 가장 컸고^{6,8,16} 1穗粒數는 多重回歸直線에 適合성을 다소 증가시켰다. 따라서 分藥性 Isogenic line을 이용한 栽植密度 實驗에서 穀粒의 收量은 穗數에 의해 좌우되었다.

보리 分藥性 isogenic line을 이용한 播種量 實驗에서 全 處理區를 평균한 單稈性과 多藥性 系統間 差異를 보면(表 6), 多藥性 系統이 穀粒收量 46%, 葉面積指數 56%, 有效分藥數 125%가 各各 높았다. 반면에 單稈性 系統은 整粒率이 69%, 千粒重은 27%가 높았고 成熟期가 3일 빨랐다. 本研究은 포트栽培하여 얻은 결과이므로 自然상태의 圃場條件下에서 多年間 反復實驗을 통한 주요 形質의 평가가 필요하다.

2. 缺株率에 따른 보리 Uniculm 및 Normal 遺傳子型의 主要 特性的 變化

分藥性 同質遺傳子 系統別 缺株率에 따른 각 形質들의 分散分析 結果는 表 7과 같다. Isogenic line間 현저한 差異가 있는 形질들은 出穗期, 成熟期, 稈長, 1穗粒數, 穗數, 千粒重, 穀粒重, 乾物重, 整粒率, 分藥數 및 光合成能 등이었다. 또한 缺株率間 差異가 현저한 形질은 有效分藥數를 除外한 全 形質들이었다.

缺株率에 따른 分藥性 同質遺傳子 系統의 穀粒重 및 主要 形질의 평균치는 表 8과 같다. 單稈性

Table 4. Correlation coefficients among several agronomic traits in barley isogenic lines for tillering in the different seeding rates

Trait	MD	GS	SP	TW	GW	DW	AR	MT	RT	PR	LAI
Heading date (HD)	0.722**	0.679*	0.506**	-0.622**	0.539*	0.464**	-0.735**	0.693**	0.519*	0.478**	0.446**
Maturing date (MD)	-	0.282	0.550*	-0.402*	0.543*	0.569*	-0.402*	0.723**	0.677**	0.605**	0.597**
Grains/spike (GS)	-	-	0.200	-0.585**	0.383*	-0.025	-0.767**	0.487**	0.378**	0.453**	0.399**
Spike/pot (SP)	-	-	-	-0.835**	0.865**	0.876**	-0.705**	0.767**	0.757**	0.016	0.592**
1,000 grains wt. (TW)	-	-	-	-	-0.843**	-0.654**	0.937**	-0.718**	-0.615**	-0.081	-0.563**
Grain wt./pot (GW)	-	-	-	-	-	0.683**	-0.770**	0.773**	0.755**	0.066	0.573**
Dry matter wt./pot (DW)	-	-	-	-	-	-	-0.502*	0.662**	0.569**	-0.010	0.439**
Assortment rate(>2.5mm)% (AR)	-	-	-	-	-	-	-	-0.703**	-0.576**	-0.186	-0.546**
Maximum tiller no. (MT)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.910**	0.525**	0.810**
Reproductive tiller no. (RT)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.498**	0.811**
Photosynthetic rate (PR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.549**
Leaf area index (LAI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* **, Significant at the 5% and 1% levels, respectively.

Table 7. Mean squares for physiological and agronomic traits of barley isogenic lines for tillering in the different seedling mortality rates

SV	DF	Mean square											
		HD	MD	CL	GS	SP	TW	GW	DW	AR	MT	RT	APR
Variety(V)	3	204.6**	70.7*	908.0**	540.7**	4609.6**	488.5**	1616.9**	837.4**	11740.6**	47.9**	21.7**	4.2*
Seedling mortality(T)	4	4.3*	4.4*	52.5**	57.5**	341.3**	50.3**	720.6**	146.0**	145.4**	3.2*	1.5 ^{ns}	9.9**
V×T	12	0.3 ^{ns}	0.2 ^{ns}	0.9 ^{ns}	1.9 ^{ns}	10.8**	1.5 ^{ns}	6.3**	6.1**	17.5**	1.3 ^{ns}	0.6 ^{ns}	0.1 ^{ns}
Error	20	0.3	0.1	6.9	8.7	4.2	2.1	8.4	3.6	0.5	0.4	0.2	2.0

HD ; Heading date, MD ; Maturing date, CL : Culm length, GS ; Grains /spike, SP ; Spike /pot, TW ; 1000 grain wt., GW ; Grain wt. /pot. DW ; Dry matter wt. /pot, AR ; Assortment rate(> 2.5mm)(%), MT : Maximum tiller no., RT ; Reproductive tiller no., Apr ; Apparent photosynthetic rate (CO₂ Mole m⁻²s⁻¹), LAI ; Leaf area index. **, * Significant at the 5% and 1% levels, respectively.

Table 8. Mean values of grain weight and agronomic traits among barley isogenic lines for tillering in the different seedling mortality rates

Variety	Seedling mortality (%)	Trait								
		HD	MD	Grains/spike (no.)	Spike/pot (no.)	1000 grain wt. /pot (g)	Grain wt. /pot (g)	Index (%)	Dry matter wt. /pot (g)	Harvest index (%)
KU	0	3/24	5/18	50	21a	41.97a	39.90a	100	31.83	56
	10	3/24	5/18	51	19b	43.30a	35.50a	89	23.44	60
	20	3/25	5/19	52	17c	45.10a	29.01b	73	22.85	56
	40	3/25	5/19	53	13d	46.40a	18.89b	47	19.82	49
	60	3/25	5/20	56	9e	47.40a	14.62c	37	16.34	47
	mean	3/25	5/19	52	16	45.56	27.58	69	22.86	54
	CV			5.8	28.7	6.4	36.9			
KN	0	4/1	5/20	56	64a	29.61c	59.88a	100	49.08	55
	10	4/2	5/21	59	60ab	29.90c	53.95ab	90	45.94	54
	20	4/2	5/21	63	54ab	31.53bc	52.51b	88	45.32	53
	40	4/3	5/23	64	50ab	33.10ab	43.89c	73	38.39	53
	60	4/3	5/23	65	46b	34.36a	38.46c	64	36.79	51
	mean	4/2	5/22	61	55	31.80	49.74	83	43.1	53
	CV			7.3	13.4	7.0	16.4			
MU	0	3/28	5/22	40	21a	41.40b	39.27a	100	28.24	58
	10	3/28	5/22	43	19b	46.70a	32.01ab	82	26.49	55
	20	3/28	5/23	44	17c	47.30a	28.14bc	72	25.58	52
	40	3/29	5/25	45	13d	48.70a	19.43cd	49	23.69	45
	60	3/29	5/26	46	9e	49.60a	15.01d	38	19.16	44
	mean	3/29	5/24	44	16	46.70	26.80	68	24.63	51
	CV			6.0	28.7	6.64	35.2			
MN	0	4/2	5/24	51	64a	33.26a	60.83a	100	36.99	62
	10	4/3	5/24	53	56ab	34.34a	51.36b	84	33.50	61
	20	4/3	5/25	54	52bc	37.21a	45.88bc	75	31.47	59
	40	4/4	5/26	55	45cd	38.11a	42.37cd	70	30.54	58
	60	4/4	5/26	57	40d	38.77a	38.32d	63	29.34	57
	mean	4/3	5/25	54	51	36.34	47.75	78	32.37	59
	CV			6.4	17.6	7.0	17.8			

KU ; Kindred(uniculm), KN ; Kindred(normal), MU ; Morex(uniculm), MN ; Morex(normal)
 HD ; Heading date, MD ; Maturing date.

평균 23~27% 정도였고, 缺株가 증가함에 따라 總分蘗數 및 有效穗數가 감소되었고 穀粒收量도 감소되어 穗數와 穀粒重과는 正 相關이 있었다¹⁶⁾.

缺株率에 따른 穗數와 穀粒重과의 관계는 그림 1에서 보는 바와 같이 單稈性과 多稈性系統이 다소 다른 樣相을 볼 수 있었다. 單稈性系統은 缺株에 따른 穗數의 증가가 없었으나 多稈性系統은 缺株時에 分蘗의 증가로 어느 정도 缺株를

補償하였다. 供試 계통에 관계없이 穀粒의 收量은 穗數에 따른 直線回歸에 잘 適中되었다($R^2 = 0.838^{**}$).

Isogenic line별 缺株率에 따른 收量 관련 형질들의 곡립수량에 대한 多重回歸直線式은 表 10에서 보는 바와 같이 穗數(X_1)의 寄與도가 가장 컸고 1穗粒數와 千粒重은 多重回歸直線의 適合性を 다소 증가시켰다. 따라서 分蘗性 Isogenic line을

Table 9. Mean values of physiological, tillering and quality traits among barley isogenic lines for tillering in the different seedling mortality rates.

Variety	Seeding mortality (%)		Trait						
	mortality (%)	Assortment rate (%)			Maximum tiller no.	Reproductive tiller no.	Ratio	APR	CHL
		>2.5mm	2.2~2.5mm	<2.0mm					
KU	0	62e	33	5	1	1	1.0	9.0	42.0
	10	63d	28	9	1	1	1.0	10.5	43.6
	20	65c	18	17	1	1	1.0	11.0	44.0
	40	71b	16	13	1	1	1.0	11.5	44.6
	60	78a	20	2	1	1	1.0	12.1	46.6
	mean	68	23	9	1	1	1.0	10.8	44.2
	CV	9.3			0	0			
KN	0	13d	51	36	4.0	3.1	0.78	10.3	40.6
	10	15c	39	45	4.2	3.2	0.76	10.6	42.5
	20	18b	35	47	4.5	3.1	0.69	11.9	43.5
	40	20c	33	47	5.1	3.7	0.72	12.6	44.9
	60	25a	48	27	8.0	5.7	0.71	13.2	46.7
	mean	18	42	40	5.2	3.8	0.73	11.7	43.6
	CV	16.5			33.7	32.3			
MU	0	90d	8	2	1	1	1.0	9.0	45.7
	10	93c	5	2	1	1	1.0	9.0	46.2
	20	94b	5	1	1	1	1.0	10.5	48.7
	40	94b	3	3	1	1	1.0	11.0	48.7
	60	96a	3	1	1	1	1.0	11.6	49.9
	mean	93	5	2	1	1	1.0	10.3	47.8
	CV	2.28			0	0			
MN	0	27e	56	17	3.1	2.3	0.74	10.2	40.4
	10	30d	42	28	3.5	2.6	0.74	11.0	42.4
	20	37c	45	18	3.7	3.0	0.80	11.9	43.0
	40	40b	36	24	4.9	3.6	0.73	12.1	44.0
	60	42a	40	18	5.8	4.4	0.76	12.8	45.7
	mean	35	44	21	4.2	3.2	0.76	11.6	43.1
	CV	17.4			22.9	19.6			

KU ; Kindred(uniculm), KN ; Kindred(normal), MU ; Morex(uniculm), MN ; Morex(normal)
 APR ; Apparent photosynthetic rate ($CO_2\mu$ mole $m^{-2}s^{-1}$), CHL ; Chlorophyll content (SPAD).

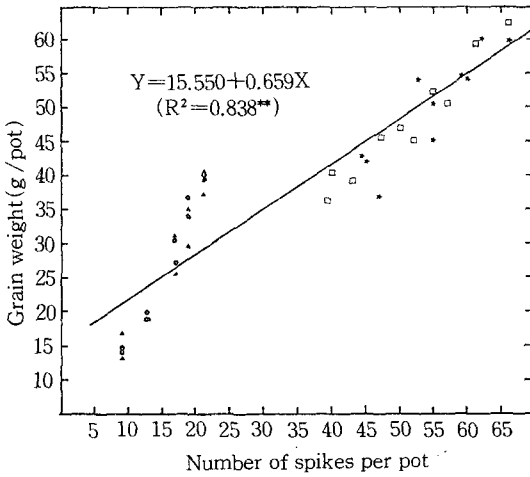


Fig. 1. Relationship between number of spikes per pot and grain weight in barley isogenic lines for tillering under the different seedling mortality rates. (●)Kindred-uniculm, (★)Kindred-normal, (▲)Morex-uniculm, (□)Morex-normal.

Table 10. multiple linear regression equations relating grain weight (Y_i) in the different seedling mortality rates

Equation	R^2
$Y_1=15.550+0.659X_1$	0.838**
$Y_2=37.902+0.758X_1-0.490X_2$	0.881**
$Y_3=138.019+0.259X_1-0.747X_2-1.743X_3$	0.942**

X_1 : Spike /pot, X_2 : Grains /spike, X_3 : 1000 grain wt., Y_i : Grain wt. /pot

** Significant at the 1% level.

이용한 缺株率의 補償力 結果에서 收量에 영향을 미치는 形질중에서 穗數가 가장 중요한 要因이었다.

摘 要

보리 分蘖性 isogenic line 4系統(Kindred, Morex)을 이용하여 播種量 및 缺株率에 따른 主要 形質의 變化를 조사하였다.

1. 多蘖性 계통은 單稈性 系統에 비하여 穀粒의

收量은 46%, 葉面積指數 56%가 높았으나, 單稈性 系統은 整粒率이 69% 千粒重은 27%가 높았다.

- 單稈性 계통은 出穗期가 4~8일, 成熟期는 2~3일 빨랐다.
- 穀粒收量은 穗數에 따른 直線回歸에 잘 適用되어 수수의 奇異度가 매우 컸다.
- 缺株率이 증가함에 따라서 1穗粒數 및 千粒重이 다소 증가하나 穗數의 감소로 穀粒의 收量이 현저히 감소되었다.
- 반면에 缺株率이 증가될 때 整粒率, 葉의 光合成能 및 分蘖數가 증가하였다.
- 分蘖性 isogenic line이 災害에 의해서 缺株가 발생시 穗數가 穀粒의 收量을 좌우하였다.
- 單稈性 因子의 導入, 育種 및 普及을 위해선 이들 同質遺傳子 系統을 圃場에 多年間 反復 實驗하여 보다 精밀한 평가가 이루어져야 한다.

引用文獻

- 농림수산부. 1993. 농림수산통계연보. p. 500.
- Bugbee, B.G and F.B. Salisbury. 1988. Exploring the limits of crop productivity: I. Photosynthetic efficiency of wheat in high irradiance environments. Plant Physiol. 88 : 869-878.
- Common, J.C., and H.R. Klinck. 1981. Sequence and synchrony of culm development : Implications in breeding for limited tillering barleys. Barley Genetics IV : 533-536.
- Darwinkel, A. 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. Neth. J. Agric. Sci. 26 : 383-398.
- Dofing, S.M., M.G. Karlsson, and E.A. Hockett. 1991. Rate of leaf development in unicum and normal barley isogenic lines. Barley Genetics VI : 519-521.

6. _____, C.W. Knight. 1992a. Alternative model for path analysis of small-grain yield. *Crop Sci.* 32 : 487-489.
7. _____, _____. 1992b. Heading synchrony and yield components of barley grown in subarctic environments. *Crop Sci.* 32 : 1377-1380.
8. _____, _____. 1994. Yield component compensation in unicum barley lines. *Agron. J.* 86 : 273-276.
9. Donald, C.M. 1968. The breeding of crop ideotypes. *Euphytica* 17 : 385-403.
10. Hucl, P. and R.J. Baker. 1990. Seeding rate effects on low-tillering spring wheat in a semiarid environment. *Can. J. Plant Sci.* 70 : 9-17.
11. _____, _____. 1991. Performance of oligoculm spring wheats grown in semiarid environment. *Can. J. Plant Sci.* 71 : 199-203.
12. Ishag, H.M. and M.B. Taha. 1974. Production and survival of tillers of wheat and their contribution to yield. *J. Agric. Sci.* 83 : 117-124.
13. Islam, T.M.T. and R.G. Sedgley. 1981. Evidence for a 'uniculm effect' in spring wheat (*Triticum aestivum*) in a Mediterranean environment. *Euphytica* 30 : 277-282.
14. 맹돈재, 하용웅. 1984. 밀·보리작황시험. p. 320-324. 맥류연구소 시험연구보고서.
15. 농촌진흥청. 1988. 맥류신품종 지역적응시험 성적보고서. p. 77-150.
16. Sharma, R.C. 1995. Tiller mortality and its relationship to grain yield in spring wheat. *Field Crops Research* 41 : 55-60.
17. Simmons, S.R., D.C. Rasmusson and J.V. Wiersma. 1982. Tillering in barley : Genotype, row spacing, and seedling rate effects. *Crop Sci.* 22 : 801-805.
18. 송수현, 홍유기, 이동우. 1986. 보리에 있어서 동해보상요인의 분석과 수량의 조기예측. *농시논문집(작물)* 28(1) : 84-93.