

Supplementary Material

Table S1. Genetic and phenotypic indicators based on stem length

№	Name hybrid/parent form	Rht B1a	RhtD1a	Rht B1b	RhtD 1b	Coleoptile length, cm	Plant height, cm	L2/d2, %
	WH 131	2	0	0	1	4,1±0,05b	42,02±0,3b	28,21±0,16b
	RAC 875	0	0	0	1	3,72±0,04c	37,86±0,35c	19,08±0,3c
	Tauelsizdyk 20	2	2	0	0	5,2±0,06a	62,72±0,26a	31,34±0,22a
	WH 132	2	0	0	1	4,26±0,08b	65,2±0,25b	29,1±0,3b
	Eritrospermum 35	0	0	1	0	3,71±0,03c	67,94±0,3a	31,61±0,29a
	Xn-09	2	2	1	1	5,19±0,06a	64,74±0,87c	25,94±0,23c
	WH 133	2	2	0	1	5,26±0,07a	52,62±0,48b	13,12±0,21c
	Karabalykskaya 25	0	2	0	0	4,62±0,04b	68,42±0,34a	31,37±0,3b
	MMF-044	0	0	0	1	4,18±0,06c	51,12±0,46b	33,05±0,22a
	WH 134	2	0	0	1	5,24±0,07a	46,58±0,35b	24,73±0,23b
	Karabalykskaya 25	0	2	0	0	4,62±0,04b	68,42±0,34a	31,37±0,3a
	Xn-10	2	0	0	1	4,38±0,06c	37,94±0,52c	24,15±0,14b
	WH 135	2	0	0	1	4,3±0,1b	53±0,42c	29,01±0,14b
	Saratovskaya 66	0	2	0	0	4,7±0,04a	67,06±0,41a	39,06±0,25a
	Gladius	0	0	0	1	4,32±0,07b	56,52±0,34b	24,47±0,22c
	WH 136	2	2	0	0	5,26±0,05a	62,84±0,28b	28,97±0,3a
	Xn-08	0	0	1	0	5,08±0,04a	65,26±0,32a	23,7±0,26b
	Shortandinskaya 2017	2	2	0	0	4,78±0,06b	52,98±0,39c	23,66±0,2b
	WH 137	2	0	0	1	5,12±0,06b	61,02±0,17b	21,76±0,23c
	Xn-10	0	0	0	1	4,44±0,04c	37,94±0,52c	24,15±0,14b
	Astana	0	0	0	1	5,54±0,07a	66,14±0,2a	36,05±0,14a
	WH 138	2	0	1	0	3,16±0,05c	43,04±0,29c	28,67±0,35b
	Xn-13	2	0	0	1	4,17±0,04b	48,08±0,35b	23,74±0,24c
	Akmola 2	2	2	1	0	4,34±0,09a	68,04±0,23a	30,23±0,21a
	WH 139	2	0	0	1	4,28±0,08a	38,26±0,31c	30,85±0,26a
	Xn-13	2	0	0	1	4,18±0,03a	48,08±0,35a	23,74±0,24b
	Wyalkatchem	2	2	1	1	3,83±0,04b	44,88±0,52b	21,97±0,27c
	WH 141	2	0	0	1	3,18±0,06b	44,02±0,25c	27,9±0,15b
	Xn-03	2	0	0	1	3,18±0,05b	46,18±0,26b	25,16±0,16c
	Akmola 2	2	2	0	0	4,34±0,09a	68,04±0,23a	30,23±0,21a
	WH 142	2	0	0	1	4,24±0,09b	52,48±0,31b	25,45±0,29b
	Xn-03	2	0	0	1	3,18±0,05c	46,18±0,26c	25,16±0,16c
	Aktuybinka	2	2	0	0	5,34±0,07a	57,94±0,37a	32,85±0,2a
	WH 143a	2	0	0	0	4,38±0,07b	44,66±0,3c	23,11±0,22c
	Xn-03	2	0	0	1	3,18±0,05c	46,18±0,26b	25,16±0,16b
	Lutestsens 141	2	0	0	0	5,16±0,06a	58,9±0,5a	28,94±0,2a
	WH 145	2	0	0	1	4,12±0,06b	47,58±0,23b	24,62±0,3b
	Xn-04	2	0	0	1	4,22±0,04b	45,18±0,45c	23,06±0,16c
	Aktuybinka	2	2	0	0	5,34±0,05a	57,94±0,37a	32,85±0,2a
	WH 146	2	2	1	0	3,58±0,06c	42,44±0,35c	22,07±0,23b
	Xn-04	2	0	0	1	4,22±0,04b	45,18±0,45b	23,06±0,16c
	Lutestsens 141	2	0	0	0	5,16±0,06a	58,9±0,5a	28,94±0,2a
	WH 147	2	2	1	1	3,54±0,05b	51,44±0,22b	27,79±0,22b
	Xn-04	2	0	0	1	4,22±0,04a	45,18±0,45c	23,06±0,16c
	Shortandinskaya 2012	2	0	0	1	4,18±0,04a	67,24±0,39a	32,55±0,28a
	WH189	2	2	0	0	4,9±0,07c	61,94±0,14c	21,81±0,33c
	XN 08	2	0	0	0	5,08±0,05a	64,2±0,33b	23,7±0,26b
	Karagandinskaya 29	2	2	0	0	4,54±0,02b	75,6±0,24a	32,79±0,31a
	WH190	2	2	0	0	4,42±0,04a	62,18±0,33b	23,85±0,18b
	XN 10	2	0	0	1	3,49±0,05b	37,94±0,52c	24,15±0,14b
	Karagandinskaya 22	2	2	0	0	4,46±0,02a	84,92±0,14a	33,22±0,19a
	WH191	2	0	0	0	5,5±0,05a	68,86±0,2a	30,81±0,25a
	XN 08	2	0	0	0	5,17±0,05a	64,2±0,33b	23,7±0,26c
	Karabalykskaya 90	2	0	0	0	4,88±0,04b	60,76±0,17c	27,74±0,2b

	WH192	2	2	0	0	4,42±0,05a	64,8±0,27b	25,77±0,19b
	XN 02	2	0	0	1	3,2±0,07b	47,1±0,25c	23,03±0,24c
	Karagandinskaya 31	2	0	0	0	4,5±0,04a	68,12±0,24a	33,03±0,37a
	WH193	2	2	0	1	4,4±0,05b	64,97±0,17b	26,14±0,24b
	XN 10	2	0	0	1	3,49±0,05c	37,54±0,3c	24,15±0,14c
	Karagandinskaya 30	2	0	0	0	5,24±0,08a	80,82±0,24a	33,33±0,22a

0- not detected; 1-allele with positive effect; 2-allele with negative effect. a,b,c letters show reliable deviations between parents form and hybrid, the same letters means not reliable differences.

Table S2. Genetic and phenotypic indicators based on coarse grain

№		TaGS-3A	TaGW8	Weight of 1000 grains, g	Number of grains per spike	Grain length, cm	Grain width, cm	Square of one grain, mm ²
	WH 131	0	0	38,06±0,17a	25.4±0.25b	0,68±0,02a	0,44±0,03a	29,8±1,4a
	RAC 875	1	1	37,92±0,13a	27,6±0.5a	0,58±0,02b	0,32±0,02b	18,6±1,5c
	Tauelsizdyk 20	0	1	38,8±0,25b	24.2±0.4c	0,64±0,03a	0,32±0,02b	20,6±1,9b
	WH 132	0	0	30,96±0,16c	26,4±0.51b	0,6±0,03a	0,3±0,0b	18±0,95b
	Eritrosperrum 35	0	1	37,74±0,13a	23±0.6c	0,58±0,02a	0,38±0,02a	22,2±1,8a
	Xn-09	0	0	36,1±0,12b	34±0.32a	0,66±0,02a	0,32±0,02b	21,2±1,8a
	WH 133	0	0	26,92±0,2c	35±0.55b	0,58±0,04b	0,42±0,02a	24,6±2,75a
	Karabalykskaya 25	0	1	34,16±0,21a	32.8±0.6c	0,64±0,03a	0,4±0,0a	25,6±0,98a
	MMF-044	0	1	33,2±0,17b	42,4±0.51a	0,6±0,0b	0,42±0,02a	25,2±1,2a
	WH 134	0	0	39,04±0,16b	21.6±0.51c	0,58±0,04b	0,42±0,02a	24,6±2,75a
	Karabalykskaya 25	0	1	34,16±0,21c	32.8±0.6b	0,64±0,03a	0,4±0,0a	25,6±0,98a
	Xn-10	1	0	40,74±0,22a	36.2±0.6a	0,58±0,04b	0,42±0,02a	24,6±2,75a
	WH 135	0	0	33,46±0,14b	21.6±0.4c	0,56±0,05a	0,4±0,0a	22,4±2,04a
	Saratovskaya 66	0	0	39±0,24a	31.4±0.51a	0,58±0,02a	0,32±0,02b	18,6±1,47b
	Gladius	0	1	31,42±0,17c	27.2±0.2b	0,56±0,03a	0,42±0,02a	23,6±1,8a
	WH 136	0	0	41,94±0,3a	22±0.32c	0,52±0,04c	0,42±0,04a	22,4±3,4a
	Xn-08	0	1	40,1±0,2b	45,6±0.4a	0,64±0,03b	0,38±0,02b	24,4±1,8a
	Shortandinskaya 2017	0	1	35,64±0,2c	35.8±0.37b	0,67±0,03a	0,36±0,03b	23,8±1,96a
	WH 137	1	0	41,78±0,27a	30,8±0.66b	0,66±0,03a	0,42±0,02a	27,8±2,0a
	Xn-10	1	1	40,74±0,22b	36.2±0.6a	0,66±0,07a	0,42±0,02a	24,6±2,75b
	Astana	0	0	32,34±0,26c	32.6±0.4b	0,52±0,04b	0,36±0,03b	19±2,4c
	WH 138	0	0	33,28±0,23b	27.2±0.97b	0,58±0,02a	0,38±0,02a	22±1,3a
	Xn-13	0	1	38,76±0,23a	33.8±0.5a	0,56±0,03a	0,4±0,0a	22,4±0,98a
	Akmola 2	0	1	34,84±0,27c	28±0.9b	0,56±0,03a	0,38±0,02a	21,4±1,8a
	WH 139	0	1	26,24±0,24c	25.2±0.37b	0,56±0,03a	0,34±0,03b	18,8±0,5b
	Xn-13	0	0	38,76±0,23a	33.8±0.5a	0,54±0,03a	0,4±0,0a	22,4±0,98a
	Wyalkatchem	1	1	33,92±0,12b	22,6±0.51c	0,52±0,04a	0,3±0,0b	15,6±1,12c
	WH 141	0	0	38,2±0,18b	23.2±0.8c	0,66±0,03a	0,34±0,03a	22,6±2,3a
	Xn-03	0	0	40,84±0,1a	29,6±0.4a	0,62±0,02a	0,3±0,0a	18,6±0,6b
	Akmola 2	0	0	34,84±0,27c	28±0.9b	0,56±0,03b	0,38±0,02a	21,4±1,8a
	WH 142	0	1	36,16±0,17b	26.8±0.66b	0,62±0,05a	0,3±0,0a	18,6±1,5b
	Xn-03	0	1	40,84±0,1a	29,6±0.4a	0,62±0,02a	0,3±0,0a	18,6±0,6b

	Aktuybinka	0	1	35,38±0,4b	27,2±0.37b	0,66±0,03a	0,34±0,03a	22,4±1,7a
	WH 143a	0	0	34,9±0,3b	29,6±0.4b	0,66±0,03a	0,3±0,0a	19,8±1,5b
	Xn-03	0	1	40,84±0,1a	29,6±0.4b	0,62±0,02a	0,3±0,0a	18,6±0,6b
	Lutestsens 141	0	0	35,26±0,25 b	36.2±0.37a	0,66±0,03a	0,28±0,04a	18,2±1,95b
	WH 145	0	1	40,68±0,25a	25±0.78c	0,64±0,03a	0,32±0,02a	20,4±1,12a
	Xn-04	0	0	38±0,17b	34.6±0.51a	0,66±0,03a	0,3±0,0a	19,8±0,7b
	Aktuybinka	0	1	35,38±0,4c	27,2±0.37b	0,66±0,03a	0,34±0,03a	22,4±1,7a
	WH 146	0	0	37,3±0,25b	33.8±0.74b	0,66±0,07a	0,3±0,0a	19,8±2,0b
	Xn-04	0	0	38±0,17a	34.6±0.51b	0,66±0,03a	0,3±0,0a	19,8±0,7b
	Lutestsens 141	0	0	35,26±0,25c	36.2±0.37a	0,66±0,03a	0,3±0,0a	18,2±1,95a
	WH 147	0	0	35,2±0,17c	37±0.32a	0,62±0,02b	0,3±0,0a	18,6±0,6a
	Xn-04	0	0	38±0,17a	34.6±0.51b	0,66±0,03b	0,3±0,0a	19,8±0,7a
	Shortandinskaya 2012	0	0	31,3±0,18b	26,8±0.37c	0,72±0,04a	0,32±0,02a	23,2±2,4a
	WH189	0	0	38,14±0,25 b	29±0.45c	0,74±0,03a	0,54±0,03b	40±2,4a
	XN 08	0	1	40,1±0,2a	45,6±0.4a	0,64±0,03b	0,42±0,02a	24,2±1,11a
	Karagandinskaya 29	0	0	38,04±0,3b	40±0.71b	0,6±0,03b	0,42±0,02a	25±0,8c
	WH190	1	1	43,38±0,3a	41±0.45a	0,76±0,03a	0,48±0,04b	36,4±2,98a
	XN 10	1	1	40,74±0,22 b	36.2±0.6c	0,66±0,07b	0,42±0,02a	27,2±1,96b
	Karagandinskaya 22	1	1	42,96±0,2a	39.8±0.5b	0,66±0,03b	0,42±0,02a	27,8±2,0b
	WH191	0	0	34,5±0,13b	37.8±0.25b	0,66±0,04a	0,46±0,03a	30±0,6a
	XN 08	0	0	40,1±0,2a	45,6±0.4a	0,64±0,03a	0,38±0,02b	24,2±1,11c
	Karabalykskaya 90	1	0	34,28±0,24 b	34.8±0.37c	0,64±0,03a	0,32±0,02c	20,4±1,12a
	WH192	0	1	45,42±0,23a	28.4±0.25b	0,64±0,03a	0,34±0,03a	21,8±1,9a
	XN 02	0	0	37,38±0,21 b	37.8±0.37a	0,6±0,0a	0,36±0,03a	21,6±1,5a
	Karagandinskaya 31	0	0	33,5±0,17c	37,4±0.51a	0,6±0,06a	0,34±0,04a	20,2±2,8a
	WH193	0	0	35±0,11c	38±0.32a	0,7±0,03a	0,42±0,02a	29,4±1,9a
	XN 10	1	1	40,74±0,22c	36.2±0.6b	0,66±0,07a	0,42±0,02a	27,2±1,96a
	Karagandinskaya 30	0	0	36,06±0,12 b	33.2±0.32c	0,66±0,03a	0,36±0,03a	24±2,5b

0- not detected; 1-allele with positive effect; 2-allele with negative effect. a,b,c letters show reliable deviations between parents form and hybrid, the same letters means not reliable difference