

## Supplementary material 1

### Gliadin genetic formulas of bread wheat from Northern Kazakhstan (Current study)

Cultivars/advanced lines	Gliadin-coding loci ( <i>Gli</i> )					
	<i>A1</i>	<i>B1</i>	<i>D1</i>	<i>A2</i>	<i>B2</i>	<i>D2</i>
Karabalyk Agricultural Breeding Station						
Aina	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>k</i>	<i>o</i>	<i>l</i>
Avgustina	<i>i</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>f</i>
Bostandyk	<i>m</i>	<i>b+e</i>	<i>a</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>s</i>
Byrlestyk	<i>m</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>h</i>
ErythrospERMum 35-12-13	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>c</i>	<i>g</i>	<i>a</i>
ErythrospERMum 59	<i>k</i>	<i>b</i>	<i>b+h</i>	<i>f</i>	<i>o</i>	<i>m</i>
ErythrospERMum 78	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>v</i>	<i>p</i>
Galateya	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>a</i>
K - 36544	<i>h</i>	<i>e</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>i</i>	<i>j</i>
K - 51122	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>j</i>
Karabalykskaya 20	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
Karabalykskaya 38	<i>m+j+f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>j</i>	<i>e</i>
Karabalykskaya 4	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
Karabalykskaya 7	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>f+a</i>	<i>b</i>	<i>f</i>	<i>a</i>
Karabalykskaya 8	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>o</i>	<i>q</i>
Karabalykskaya 9	<i>o+f</i>	<i>b+e</i>	<i>a</i>	<i>a+d</i>	<i>c+g</i>	<i>m+q</i>
Karabalykskaya 98	<i>o</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>o</i>	<i>a</i>
Komsomol'skaya 29	<i>k</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>b</i>	<i>b</i>
Komsomol'skaya 90	<i>i+m+f</i>	<i>e</i>	<i>a+g</i>	<i>q+l</i>	<i>v</i>	<i>a</i>
Korneevka	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>n</i>
Line 22 ChS	<i>r</i>	<i>e</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>l</i>
Line 4-10-16	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
Line S 19ChS	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>b</i>
Lutescens 12	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>i+b</i>	<i>s</i>	<i>b</i>	<i>e</i>
Lutescens 13	<i>b</i>	<i>e+b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>l</i>
Lutescens 2	<i>c</i>	<i>e+b</i>	<i>b</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>a</i>
Lutescens 20	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>b</i>
Lutescens 22	<i>c</i>	<i>e+b</i>	<i>b</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>a</i>
Lutescens 26	<i>p</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>l+f</i>	<i>g</i>	<i>q</i>
Lutescens 3	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>c</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>e</i>
Lutescens 33	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>l+i</i>	<i>m+c</i>
Lutescens 36	<i>g</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>q</i>
Lutescens 41	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>r</i>	<i>k</i>
Lutescens 48-204-03	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>l</i>

Lutescens 54	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>q</i>
Simkar 20	<i>h</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>k</i>	<i>o</i>	<i>m</i>
Tomiris	<i>o</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>q</i>	<i>g</i>	<i>m</i>
Tumar	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Zhana-Kyzyl	<i>o</i>	<i>g</i>	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Zhazira	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>n</i>	<i>s</i>

Pavlodar science research institute of agriculture

1266-87-13-94-23	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>e</i>
22,90-94-4	<i>f</i>	<i>e+b</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>b</i>	<i>q</i>
26,89-94-49	<i>m</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>q</i>
31,85-94-80	<i>o</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>m</i>	<i>q</i>
35,86-94-166	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>b+h</i>
48,87-94-3	<i>r</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>m</i>	<i>q</i>
7,89-64-16	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>q</i>
Lutescens 12/93-01-4	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>r</i>	<i>q</i>
Lutescens 1266-87-13-94-23	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>g</i>	<i>q</i>
Lutescens 16/93-01-08	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>n</i>
Lutescens 17-89-94-17	<i>o</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>q</i>
Lutescens 2.86-94-64	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>s</i>
Lutescens 24.90-94-1	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>q</i>
Lutescens 24-90-94-2	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
Lutescens 25/93-01-2	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>a</i>	<i>l</i>
Lutescens 261	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>f+a</i>	<i>q+m</i>	<i>b+l</i>	<i>l+m</i>
Lutescens 29-94	<i>h</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>b</i>
Lutescens 30	<i>i</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Lutescens 30.89-94-11	<i>f</i>	<i>e+b</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>b</i>	<i>q</i>
Lutescens 30-94	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
Lutescens 35-86-94-166	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>q</i>
Lutescens 53-95	<i>k</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>m</i>
Lutescens 65	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>h+b</i>	<i>h+q</i>	<i>f+o</i>	<i>s+l</i>
Lutescens 86-91-94-1	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
Lutescens 9-33	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>q</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
Pavlodarskaya 10	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>q</i>
Pavlodarskaya 11	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>n</i>
Pavlodarskaya 9	<i>k</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>g</i>	<i>l</i>
Pavlodarskaya 93	<i>i</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Pyrotrix 35-86	<i>r</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>b</i>