



UOT: 631.523:576.3

BUĞDA SORTLARI İLƏ AMFİPLOİDLƏR ARASINDAKI HİBRİDLƏŞMƏLƏRDƏN ALINAN F_1 CÜCƏRTİLƏRDƏ HETEROZİSİN TƏZAHİRÜ**Rəhim Qəzənfər oğlu Rəhimov**

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

E-mail: ebdulrehim.2016@gmail.com

Hazırkı məqalədə müxtəlif mənşəli və genom tərkibli yadqinsli amfiploidlərlə yerli buğda sortları - bərk buğda sortu Saray (T. durum Desf.) və yumşaq buğda sortu Abşeron (T. aestivum L.) arasındakı çarpazlaşmalardan alınmış birinci nəsil (F_1) hibrid populyasiyalarda cücərtiyə xas morfoloji əlamətlərin irsiliyinin və gələcək nəslə ötürülməsinin nəticələri təhlil edilmişdir. Görülən iş buğda bitkisinin 2020-2021-ci ilin vegetasiya dövrünü əhatə edir. Tədqiqat işində F_1 hibrid cücərtilərin ümumi uzunluğu, koleoptilin uzunluğu, ilkin yarpağın uzunluğu və eni əlamətlərinin həqiqi heterozis, hipotetik heterozis və fenotipik dominantlıq dərəcəsi öyrənilmişdir. Belə ki, hibridlər arasında $Sa \times Ta/AgI\#13$ kombinasiyası həm koleoptilin uzunluğu, həm də ilkin yarpağın eni əlamətlərinə görə heterozis (üstün dominantlıq) nümayiş etdirərək daha çox fərqlənmişdir. Nəticə etibarilə, F_1 hibridlərdə heterozisin rastgəlmə tezliyi koleoptilin uzunluğu əlamətinə görə 15%, ilkin yarpağın eni əlamətinə görə 10%, cücərtinin və ilkin yarpağın uzunluğu əlamətlərinə görə isə 5% təşkil etmişdir.

Açar sözlər: buğda sortları, koleoptil, ilkin yarpaq, amfiploidlər, heterozis, dominantlıq, irsiyyət

GİRİŞ

Yüksək məhsuldar sortların yaradılması üçün vacib üsullardan biri heterozisin (hibrid gücü) istismarıdır. Heterozis – genetik cəhətdən müxtəlif fərdlərin F_1 hibridlərinin valideynlərə nisbətən üstün fiziki və funksional xüsusiyyətlər nümayiş etdirdiyi təbii bir hadisədir. Heterozis ilk dəfə 1700-cü illərdə tütünün F_1 hibridlərinin boy əlamətinə görə öz valideynlərini ötdüyünü müşahidə edən Cozef Kölreyter tərəfindən qeydə alınmışdır. Bir əsr sonra 1876-cı ildə Çarlz Darvin heterozis fenomeninin sistematik baş verdiyini aşkar etmişdir. O, 60 müxtəlif bitki növünü tədqiq edərkən, onların çarpazlaşmasından alınan və öz-özünə tozlanan F_1 hibridlərin, adətən, daha hündürboylu və güclü olduqlarını müşahidə etmişdir. Sonralar “heterozis” terminini elmə ilk dəfə 1914-cü ildə daxil edən Şell 1908-ci, İst və Cons isə 1919-cu ildə qarğıdalının seleksiyası proqramlarında heterozis fenomeninin dəfələrlə şahidi olmuşlar. Heterozis reproduktiv xüsusiyyətlərə və inkişafa görə siçanlarda, stress reaksiyalarına görə mal-qara və göbələklərdə, boy və intellektə görə isə insanda müşahidə edilmişdir [2]. Qeyd etmək lazımdır ki, seleksiyada “heterozis” termini yalnız daha yüksək və ya müsbət göstəricini deyil, onu nümayiş etdirən əlamətin iqtisadi dəyərini və seleksiya məqsədini nəzərdə tutur. Seleksiyada heterozisdən daha səmərəli istifadə etmək üçün üstün dominantlıq və epistatik təsirləri və onun valideynlər arasındakı genetik məsafədən asılılığını anlamaq vacibdir. Burada genetik məsafə, heterozisə töhfə verən bütün kəmiyyət əlaməti lokusları (QTL), yəni heterotik lokuslar nəzərə alınmaqla, valideynlərin allel tezlikləri arasındakı fərqi kvadratına bərabərdir. Heterozis üstün dominantlıq genlərinin təsiri ilə izah edilə bilər ki, burada ayrı-ayrı lokuslardakı heterozizotluq, hər iki homozizot sinfi ilə müqayisədə, fenotipdə daha yüksək göstəriciyə səbəb olur. Qismən və tam dominantlığın müşahidə edilməsi isə çoxsaylı lokusların müştərək təsiri səbəbindən baş verir. Əgər heterozis müsbət üstüddominant təsirlərdən qaynaqlanırsa, seleksiyaçılar heterozisi maksimum dərəcədə artırmaq üçün valideyn populyasiyaları arasındakı genetik məsafəni artırmağa çalışmalıdırlar. Dominant təsirlər olmasa belə, lokuslar arasında epistatik qarşılıqlı təsirlər heterozisə səbəb ola bilər. Digər tərəfdən, heterozisin, ilk növbədə, epistatik qarşılıqlı təsirlərdən qaynaqlanması hibrid seleksiyası proqramlarının optimal dizaynını çətinləşdirir [3]. Beləliklə, heterozisin



təhlili seleksiyaçıya həтта F_1 nəşildə daha az məhsuldar çarpazlaşma kombinasiyalarını qeydə almağa imkan verir. Buna görə də valideynlərin düzgün müəyyən edilməsi üstün, yüksək məhsuldar hibridlərin yaradılmasında mühüm addımlardan biridir. Düzgün çarpazlaşma kombinasiyalarının seçilməsi seleksiyaçıya öz diqqətini növbəti nəşildə üstün göstəricilər nümayiş etdirəcək valideynlərə yönəltməyə imkan verir ki, bu da daha məhsuldar formaların alınmasına şərait yaradır [5].

Hazırkı tədqiqat işində, yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, buğdanın yadçinsli amfiploidləri ilə yerli buğda sortları arasındakı çarpazlaşmalardan alınan F_1 hibrid cücərtilərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin heterozisliyini, irsən ötürülmə tiplərini və rastgəlmə tezliklərinin qiymətləndirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar AMEA GEİ-nin Abşeron Tədqiqat Bazasında (2020-2021) suvarma şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat materialı qismində buğdanın müxtəlif yadçinsli 11 amfiploidindən və 2 yerli buğda sortundan istifadə edilmişdir (Cədvəl 1.).

Cədvəl 1.

Buğdanın hibridləşmələrə cəlb olunmuş müxtəlif yadçinsli amfiploidləri və yerli sortları

Nümunələrin kodu (abreviaturası)	Şəcərəsi və ya təyinatı	Saxlandığı mərkəz	Xromosom dəsti, 2n
TA#3413 (Tsp/Ea)	<i>Triticum</i> sp./ <i>E. arenarius</i>	WGGRC	56
TA#3439 (Tt/Hv)	<i>T. turgidum</i> subsp. durum/ <i>H. villosa</i>	WGGRC	42
NA_75	Sintetik buğda/ <i>S. cereale</i> ssp. <i>segetale</i>	AMEA GEİ	42
HT-621 (Hc/Tt#8)	<i>H. chilense</i> / <i>T. turgidum</i>	IAS	42
TA#3409 (Ta/AgD)	<i>T. aestivum</i> / <i>Ag. distichum</i>	WGGRC	56
TA#3392 (Ta/AgI#10)	<i>T. aestivum</i> / <i>Ag. intermedium</i>	WGGRC	56
TA#3426 (CS/AgS)	<i>T. aestivum</i> cv. Chinese Spring (CS) / <i>Ag. scirpeum</i>	WGGRC	56
TA#3425 (CS/AgE)	<i>T. aestivum</i> cv. Chinese Spring/ <i>Ag. elongatum</i>	WGGRC	56
B373 (Ta/AgI#13)	<i>T. aestivum</i> / <i>Ag. intermedium</i>	CIMMYT	56
OK7211542 (Ta/AgP)	<i>T. aestivum</i> / <i>Ag. ponticum</i>	CIMMYT	56
B1321 (Ta/AgI#15)	<i>T. aestivum</i> / <i>Ag. intermedium</i>	CIMMYT	56
<i>T. durum</i> cv. Saray (Sa)	Nəzarət	AMEA GEİ	28
<i>T. aestivum</i> cv. Abşeron (Ab)	Nəzarət	AMEA GEİ	42

Buğdanın yadçinsli amfiploidləri, NA-75 xətti istisna olmaqla, 3 elmi mərkəzdən – ABŞ-ın Kansas Dövlət Universitetinin nəzdindəki Buğdanın Genetik və Genom Ehtiyatları Mərkəzindən (WGGRC), İspaniyanın Kardoba şəhərində yerləşən Kənd Təsərrüfatı İnstitutundan (IAS) və Meksikanın Buğda və Qarğıdalının Yaxşılaşdırılması üzrə Beynəlxalq Mərkəzindən (CIMMYT) əldə edilmiş, buğda sortları və buğda-çovdar amfiploidi (NA-75) isə GEİ-nin Molekulyar Sitogenetika laboratoriyasında yaradılmışdır.

Tədqiqat materialının təcrübə sahəsində səpini noyabr ayının birinci ongünlüyündə əllə aparılmış, kütləvi çıxış noyabr ayının ikinci ongünlüyündə müşahidə edilmişdir. Vegetasiya müddətində nümunələr boruyaçıxma, sünbülləmə və dənin formalaşması mərhələlərində suvarılmış, eyni zamanda, təcrübə sahəsi üçün nəzərdə tutulmuş aqrotexniki qulluq işləri həyata keçirilmişdir. Torpağın hər 1m² –inə 0,5 kq üzvi və mineral gübrə verilmişdir. Sünbülləmə mərhələsində nəzərdə tutulmuş hibridləşmələr, cücərti morfolojiyasının statistik analizi, dənli-taxıl bitkilərinin seleksiya işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikasına uyğun olaraq, ümumi qəbul olunmuş qayda üzrə aparılmışdır.



dır [1]. Valideyn formalar arasındakı çarpazlaşmalardan alınan hibrid dənələr, ilk əvvəl, laboratoiya şəraitində valideyn formalara aid dənələrlə eyni tarixdə Petri qablarında cücərdilmişdir. Valideyn və birinci nəsil hibridlərin 12 günlük cücərtilərində 4 kəmiyyət əlamətinin – cücərtilərin ümumi uzunluğu (CÜU), kaleoptilin uzunluğu (KU), ilkin yarpağın uzunluğu (İYU) və ilkin yarpağın eninin (İYE) göstəriciləri nəzərə alınmaqla, aşağıda göstərilən düsturlara əsasən həqiqi heterozis və ya heterobeltiozis, hipotetik və ya nisbi heterozis [6, 7] və fenotipik dominantlıq dərəcəsi [4] təyin edilmişdir:

$$h_{həq} = \frac{X_{F1} - X_{Hp}}{X_{Hp}} \times 100 \% \quad (1)$$

$h_{həq}$ – həqiqi heterozis (heterobeltiozis);

X_{F1} – F_1 hibridində istənilən kəmiyyət əlamətinin orta hesabi qiyməti;

X_{Hp} – ən yaxşı valideyn formasına məxsus əlamətin orta hesabi qiyməti;

$$h_{hip} = \frac{X_{F1} - X_{Mp}}{X_{Mp}} \times 100 \% \quad (2)$$

h_{hip} – hipotetik heterozis;

X_{Mp} – hər iki valideyn formasında hər hansı kəmiyyət əlaməti ölçülərinin orta hesabi qiyməti;

$$h_p = \frac{X_{F1} - X_{Mp}}{X_{Hp} - X_{Mp}} \quad (3)$$

h_p – fenotipik dominantlıq dərəcəsi.

Düsturun nəticələrinə əsasən, əlamətin dominantlıq dərəcəsinin təyini:

$h_p < (-1)$ – əlamətin depressiyası (ƏD);

$h_p = (-0.9) - (-0.1)$ – əlamətin aşağı göstəricisinin dominantlığı (AD);

$h_p = 0$ – dominantlıq yoxdur (DY);

$h_p = 0.1 - 0.5$ – qismən dominantlıq (QD);

$h_p = 0.6 - 0.9$ – natamam dominantlıq (ND);

$h_p = 1$ – tam dominantlıq (TD);

$h_p > 1$ – üstün dominantlıq (ÜD).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat zamanı birinci nəsil hibrid kombinasiyalarda qeyd olunan əlamətlərin irsən ötürülməsində dominantlıqdan başlayaraq depressiyaya qədər müxtəliflik aşkar edilmişdir (Cədvəl 2 və Cədvəl 3).

Alınmış F_1 hibridlərdə CÜU əlamətinə əsasən üstün dominantlıq (heterozis) yalnız $Ab \times CS/AgS$ kombinasiyasında müşahidə edilmişdir ($h_{həq} = +13.2 \%$, $h_{hip} = +23.7 \%$, $h_p = +2.6$). Bu hibrid kombinasiyanın resiprok ($CS/AgS \times Ab$) cücərtisində isə həmin əlamətə görə hipotetik olaraq müsbət heterozis gözlənsə də, mənfi həqiqi heterozis və qismən dominantlıq aşkar edilmişdir ($h_{həq} =$



Cədvəl 2.

Buğdalar ilə amfiploidlər arasındakı resiprok çarpazlaşmalardan alınmış birinci nəsil hibridlərdə (F₁) CÜU və KU əlamətlərinin irsən ötürülməsi

Kombinasiyanın abreviaturası	CÜU, sm						KU, sm					
	♀	♂	F ₁	h _{haq} , %	h _{hip} , %	h _p	♀	♂	F ₁	h _{haq} , %	h _{hip} , %	h _p
<i>Elytriticum</i> × <i>T. aestivum</i>												
Tsp/Ea × Ab	11.2	8.7	3.3	-70.5	-66.9	-5.4	3.8	3.0	1.5	-60.7	-55.9	-4.5
<i>Haynatriticum</i> × <i>T. aestivum</i>												
Tt/Hv × Ab	12.9	8.7	6	-53.4	-44.5	-	5.9	3.0	2.6	-55.9	-41.4	-1.3
Ab × Tt/Hv	8.7	12.9	9.3	-27.8	-13.9	2.3	3.0	5.9	2.7	-54.2	-39.1	-1.2
<i>Triticosecale</i> × <i>T. Aestivum</i>												
NA-75 × Ab	10.2	8.7	7	-31.2	-25.9	-3.4	2.9	3.0	2.5	-16.1	-15.5	-23.0
<i>Tritordeum</i> × <i>T. durum</i>												
Sa × Hc/Tt#8	10.9	10.2	8.8	-19.4	-16.82	-5.2	3.6	3.6	3.1	-14.8	-14.7	-107
<i>Tritordeum</i> × <i>T. aestivum</i>												
Ab × Hc/Tt#8	8.73	10.2	7.7	-24.8	-18.8	-2.4	3.0	3.6	2.7	-25.6	-18.3	-1.9
<i>Trititrigia</i> × <i>T. durum</i>												
Ta/AgI#10 × Sa	14.8	10.9	4	-73.0	-68.9	-4.6	3.7	3.6	8.6	131.2	134.0	109.4
CS/AgE × Sa	12.8	10.9	5.3	-58.7	-55.4	-6.9	4.4	3.6	2.6	-40.2	-34.8	-3.9
Sa × Ta/AgI#13	10.9	12.3	8.7	-29.2	-25.0	-4.3	3.6	3.8	4.5	18.1	21.0	8.7
Ta/AgI#15 × Sa	15.4	10.9	6.8	-55.9	-48.4	-2.8	4.5	3.6	1.7	-61.8	-57.9	-5.7
<i>Trititrigia</i> × <i>T. aestivum</i>												
Ta/AgD × Ab	11.2	8.7	6.3	-43.5	-36.6	-3.0	3.4	3.0	2.6	-23.3	-18.4	-2.9
CS/AgS × Ab	10.5	8.7	9.9	-5.8	2.9	0.3	3.5	3.0	3.2	-9.1	-1.5	-0.2
Ab × CS/AgS	8.7	10.5	11.9	13.2	23.7	2.6	3.0	3.5	3.4	-3.4	4.6	0.6
CS/AgE × Ab	12.8	8.7	8.5	-33.8	-21.2	-	4.4	3.0	3.4	-21.8	-7.2	-0.4
Ab × CS/AgE	8.7	12.8	10.9	-15.1	1.1	1.1	3.0	4.4	3.7	-14.9	1.0	0.1
Ta/AgI#13 × Ab	12.3	8.7	4.7	-61.7	-55.3	-3.3	3.8	3.0	1.8	-52.8	-47.0	-3.8
Tsp/AgP × Ab	11.2	8.7	9.9	-11.5	-0.6	-0.1	3.3	3.0	3.8	14.1	20.4	3.7
Ab × Ta/AgI#15	8.7	15.4	11.9	-22.8	-1.5	-0.1	3.0	4.5	3.7	-16.9	-0.4	-0.02
<i>T. aestivum</i> × <i>T. durum</i>												
Sa × Ab	10.9	8.7	3.4	-68.9	-65.4	-	3.6	3.0	1.1	-69.7	-66.7	-6.8
Ab × Sa	8.7	10.9	2.3	-78.9	-76.6	5.9	3.0	3.6	1.4	-61.4	-57.6	-5.9
						-6.9						



-5.8%, $h_{hip} = +2.9\%$, $h_p = +0.3$). Eynilə, $Ab \times CS/AgE$ kombinasiyasında da hipotetik olaraq müsbət heterozis gözlənsə də, mənfi həqiqi heterozis və qismən dominantlıq müşahidə edilmiş ($h_{haq} = -15.1\%$, $h_{hip} = +1.1\%$, $h_p = +0.1$), lakin resiprok formasında isə mənfi heterozis və əlamətin depressiyası qeyd olunmuşdur. Bundan əlavə, $Ab \times Tt/Hv$, $Tsp/AgP \times Ab$ və $Ab \times Ta/AgI\#15$ kombinasiyalarında mənfi heterozis və CÜU-nun aşağı göstəricisinin dominantlığı, nəzarət formaların resiprok çarpazlaşmalarından alınmış hibridlər də daxil olmaqla, digər hibridlərdə də mənfi heterozis və əlamətin depressiyası müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 3.

Buğdalar ilə amfiploidlər arasındakı resiprok çarpazlaşmalardan alınmış birinci nəsil hibridlərdə (F_1) İYU və İYE əlamətlərinin irsən ötürülməsi

Kombinasiyanın abreviaturası	İYU, sm						İYE, sm					
	♀	♂	F_1	$h_{haq}, \%$	$h_{hip}, \%$	h_p	♀	♂	F_1	$h_{haq}, \%$	$h_{hip}, \%$	h_p
<i>Elytriticum</i> $\times$ <i>T. aestivum</i>												
$Tsp/Ea \times Ab$	3.1	4.9	0.1	-97.3	-96.7	-4.2	0.25	0.3	0.03	-90	-89.1	-9.8
<i>Haynatriiticum</i> $\times$ <i>T. aestivum</i>												
$Tt/Hv \times Ab$ $Ab \times Tt/Hv$	6.5 4.9	4.9 6.5	1.7 4.9	-73.9 -24.9	-70.2 -14.1	-4.9 -1.0	0.7 0.3	0.3 0.7	0.12 0.2	-82.9 -71.4	-76 -60	-1.9 -1.5
<i>Triticosecale</i> $\times$ <i>T. aestivum</i>												
$NA-75 \times Ab$	6.3	4.9	2.7	-57.3	-51.8	-4.1	0.35	0.3	0.19	-45.7	-41.5	-5.4
<i>Tritordeum</i> $\times$ <i>T. durum</i>												
$Sa \times Hc/Tt\#8$	4.5	4.1	2.6	-41.6	-39.3	-10.2	0.24	0.29	0.33	13.8	24.5	2.6
<i>Tritordeum</i> $\times$ <i>T. aestivum</i>												
$Ab \times Hc/Tt\#8$	4.9	4.1	3.8	-22.3	-15.7	-1.8	0.3	0.29	0.21	-30	-28.8	-17
<i>Trititrigia</i> $\times$ <i>T. durum</i>												
$Ta/AgI\#10 \times Sa$	7.6	4.5	1.4	-81.6	-76.7	-2.9	0.2	0.24	0.05	-79.2	-77.3	-8.5
$CS/AgE \times Sa$	4.0	4.5	0.8	-82.9	-81.9	-14.1	0.17	0.24	0.03	-87.5	-85.4	-5
$Sa \times Ta/AgI\#13$	4.5	6.3	2.1	-66.7	-61.0	-3.5	0.24	0.28	0.3	7.1	15.4	2
$Ta/AgI\#15 \times Sa$	5.9	4.5	1.8	-69.5	-65.3	-4.6	0.24	0.24	0.08	-68	-67.4	-33
<i>Trititrigia</i> $\times$ <i>T. aestivum</i>												
$Ta/AgD \times Ab$	5.2	4.9	1.4	-72.9	-72.2	-25.9	0.22	0.3	0.15	-50	-42.3	-2.8
$CS/AgS \times Ab$ $Ab \times CS/AgS$	7.1 4.9	4.9 7.1	4.3 6.2	-39.0 -12.1	-28.0 3.9	-1.6 0.2	0.23 0.3	0.3 0.23	0.16 0.22	-46.7 -26.7	-39.6 -17.0	-3 -1.3
$CS/AgE \times Ab$ $Ab \times CS/AgE$	4.0 4.9	4.9 4.0	3.7 5.2	-24.3 6.3	-16.4 17.5	-1.6 1.7	0.17 0.3	0.3 0.17	0.15 0.17	-50 -43.3	-36.2 -27.7	-1.3 -1
$Ta/AgI\#13 \times Ab$	6.3	4.9	0.1	-97.9	-97.7	-7.7	0.28	0.3	0.05	-83.3	-82.8	-24
$Tsp/AgP \times Ab$	5.1	4.9	3.2	-37.5	-36.1	-15.7	0.25	0.3	0.23	-23.3	-16.4	-1.8
$Ab \times Ta/AgI\#15$	4.89	5.91	5.7	-3.6	5.56	0.6	0.3	0.24	0.2	-33.3	-25.9	-2.3
<i>T. aestivum</i> $\times$ <i>T. durum</i>												
$Sa \times Ab$ $Ab \times Sa$	4.5 4.9	4.9 4.5	0 0.7	-100 -85.7	-100 -85.0	-21 -18	0.24 0.3	0.3 0.24	0 0.07	-100 -76.7	-100 -74.1	-9 -6.7

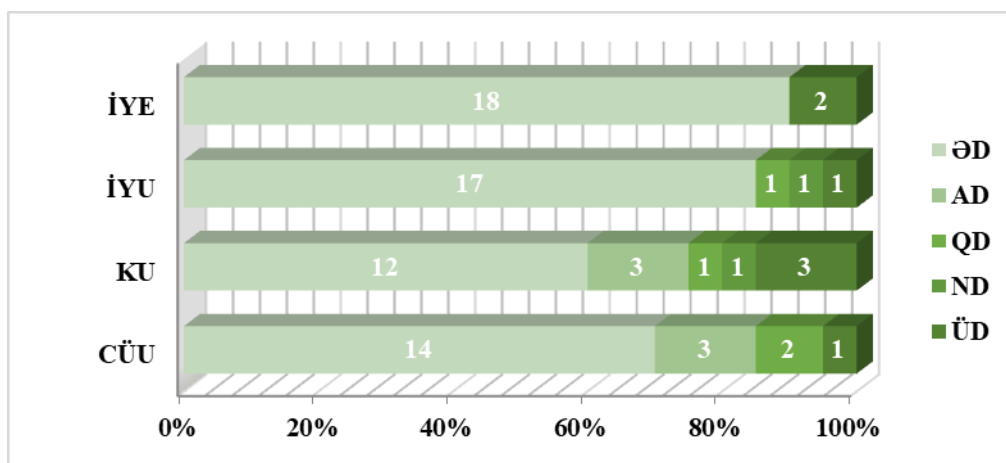


Hirbridlər arasında KU-ya görə üstün dominantlıq $Ta/AgI\#10 \times Sa$ ($h_{haq} = +131.2\%$, $h_{hip} = +134.0\%$, $h_p = +109.4$), $Sa \times Ta/AgI\#13$ ($h_{haq} = +18.1\%$, $h_{hip} = +21.0\%$, $h_p = +8.7$) və $Tsp/AgP \times Ab$ ($h_{haq} = +14.1\%$, $h_{hip} = +20.4\%$, $h_p = +3.7$) kombinasiyalarında qeyd olunmuşdur. $Ab \times CS/AgS$ ($h_{haq} = -3.4\%$, $h_{hip} = 4.6\%$, $h_p = +0.6$) və $Ab \times CS/AgE$ ($h_{haq} = -14.9\%$, $h_{hip} = +1.0\%$, $h_p = +0.1$) kombinasiyalarında bu əlamətə görə hipotetik olaraq müsbət heterozis gözlənsə də, mənfi həqiqi heterozis və birincidə natamam, ikincidə qismən dominantlıq, hər iki kombinasiyanın resiprok forması və daha bir $Ab \times Ta/AgI\#15$ kombinasiyasında isə əlamətin aşağı göstəricisinin dominantlığı müşahidə edilmişdir. Nəticə etibarilə, nəzarət formaların resiprok çarpazlaşmalarından alınmış hibridlər də daxil olmaqla, digər kombinasiyalarda da KU-ya görə mənfi heterozis və əlamətin depressiyası qeyd edilmişdir.

Buğdalarla amfiploidlər arasındakı resiprok çarpazlaşmalardan alınmış birinci nəsil hibridlərdə İYU-ya görə üstün dominantlıq yalnız $Ab \times CS/AgE$ kombinasiyasında müşahidə olunmuşdur ($h_{haq} = +6.3\%$, $h_{hip} = +17.5\%$, $h_p = +1.7$). Eyni zamanda, $Ab \times CS/AgS$ ($h_{haq} = -12.1\%$, $h_{hip} = +3.9\%$, $h_p = +0.2$) və $Ab \times Ta/AgI\#15$ ($h_{haq} = -3.6\%$, $h_{hip} = +5.6\%$, $h_p = +0.6$) kombinasiyalarında İYU-ya görə hipotetik olaraq müsbət heterozis gözlənsə də, mənfi həqiqi heterozis, birincidə qismən, ikincidə natamam dominantlıq qeydə alınmışdır. Nəzarət formaların resiprok çarpazlaşmalarından alınmış hibridlər də daxil olmaqla, digər kombinasiyalarda da mənfi heterozis və əlamətin depressiyası müşahidə olunmuşdur.

Hibridlər arasında İYE əlamətinə görə üstün dominantlıq dərəcəsi yalnız iki hibriddə – $Sa \times Hc/Tt\#8$ ($h_{haq} = +13.8\%$, $h_{hip} = +24.5\%$, $h_p = +2.6$) və $Sa \times Ta/AgI\#13$ ($h_{haq} = +7.1\%$, $h_{hip} = +15.4\%$, $h_p = +2$) kombinasiyalarında qeyd edilmişdir. Nəzarət formaların resiprok çarpazlaşmalarından alınmış hibridlər də daxil olmaqla, digər kombinasiyalarda da mənfi heterozis və İYE-nin depressiyası müşahidə olunmuşdur.

Alınan göstəricilərə əsasən, F_1 hibrid kombinasiyalarda irsiyyət tiplərinin rast gəlinmə tezliyi öyrənilmişdir (Şəkil 1.).



Şəkil 1. Buğda sortları ilə amfiploidlər arasındakı F_1 hibridlərdə irsiyyət tiplərinin rast gəlinmə tezliyi

İYE-yə görə iki tip irsiyyət – ƏD və ÜD müşahidə olunmuşdur. Belə ki, hibridlərdə bu əlamətə əsasən ƏD-nin rastgəlmə tezliyi 90%, ÜD-nin rastgəlmə tezliyi isə 10% təşkil etmişdir.

İYU-ya görə 4 tip irsiyyət – ƏD, ÜD, QD və ND müşahidə olunmuşdur. Hibrid kombinasiyalarda həmin əlamətə görə ƏD-nin rastgəlmə tezliyi 85%, ÜD, QD və ND tiplərinin rastgəlmə tezliyi isə 5% olmuşdur.

Hibrid kombinasiyalarda KU-ya əsasən 5 irsiyyət tipinə rast gəlinmişdir. Məlum olmuşdur ki, irsiyyət tiplərinin rastgəlmə tezliyi ƏD-yə görə 60%, AD və ÜD-yə görə 15%, QD və ND-yə görə isə 5% olmuşdur.



CÜU-ya əsasən 4 irsiyyət tipi – ƏD, AD, QD və ÜD müşahidə olunmuşdur. Belə ki, bu əlamətə görə birinci nəsil hibridlərdə ƏD-nin rastgəlmə tezliyi 70%, AD-nin – 15%, QD-nin – 10%, ÜD-nin isə 5% təşkil etmişdir.

YEKUN NƏTİCƏ

Aparılan tədqiqatlar zamanı birinci nəsil (F_1) hibridlərdə üstün dominantlıq (heterozis) CÜU əlamətinə əsasən $Ab \times CS/AgS$, KU-ya görə $Ta/AgI\#10 \times Sa$, $Sa \times Ta/AgI\#13$ və $Tsp/AgP \times Ab$, İYU-ya görə $Ab \times CS/AgE$, İYE əlamətinə görə isə $Sa \times Hc/Tt\#8$ və $Sa \times Ta/AgI\#13$ kombinasiyalarında müşahidə edilmişdir. $Sa \times Ta/AgI\#13$ kombinasiyası həm KU, həm də İYE əlamətlərinə görə üstün dominantlıq nümayiş etdirərək daha çox fərqlənmişdir.

Eyni zamanda, F_1 hibridlərdə heterozisin rastgəlmə tezliyi KU əlamətinə görə 15%, İYE əlamətinə görə 10%, CÜU və İYU əlamətlərinə görə isə 5% təşkil etmişdir.

Beləliklə, aparılan tədqiqat işi buğda sortları ilə müxtəlif yadqinsli amfiploidlər arasındakı hibrid kombinasiyalarda heterozis hadisəsinin təzahürünü qeydə alaraq onun müvafiq istismarına şərait yaratmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev, Ə.C. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası / Ə.C.Musayev, H.S.Hüseynov, Z.A.Məmmədov. – Bakı: “Müəllim nəşriyyatı”, – 2008. – 88 s.
2. Abhijit, K.D. Heterosis in Genomic Era: Advances in the Molecular Understanding and Techniques for Rapid Exploitation / K.D. Abhijit, C. Mukesh, K. Pardeep [et al.] // Journal of Critical Reviews in Plant Sciences, – 2021. – p. 218-242.
3. Antoshina, O., Odnodushnova, J., Fadkin, G. The study of the nature of the inheritance of quantitative traits in F_1 hybrids of winter soft wheat // In BIO Web of Conferences, EDP Sciences. Rязan, Russia, – 2020, – p. 84-87.
4. Beil, G.M., Atkins, R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // State College Journal of Science, – 1965. – p. 345-348.
5. Khokhar, A.A. Study of heterosis analysis in F_1 population of bread wheat / A.A. Khokhar, W.A. Jatoti, F.G. Nizamani [et al.] // Journal of Pure and Applied Biology, – 2019, 8 (2), – p. 1757-1770.
6. Omarov, D.S. On the method of accounting and evaluation of heterosis in plants // Journal of Agricultural Biology, – 1975, 10 (1), – p. 123-127.
7. Petr, F.C., Frey, K.J. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats // Journal of Crop Science, – 2000, 6 (3), – p. 259-262.

OCCURENCE OF HETEROZIS IN F_1 SEEDLINGS DERIVED FROM HYBRIDIZATION BETWEEN WHEAT VARIETIES AND AMPHIPLOIDS

R.G. Rahimov

This article highlights the results of a research work devoted to the study of inherited characteristics of seedling traits in F_1 hybrids between wheat varieties (durum wheat “Saray” and soft wheat “Absheron”) and amphiploids. In our research work, we studied the occurrence of true heterosis, hypothetical heterosis and levels of dominance in the traits of the total length of seedlings, the length of coleoptile, the length of first leaf and the width of first leaf in F_1 hybrids. According to the study results, the one combination ($Sa \times Ta/AgI\#13$) among the hybrids showed overdominance both in terms of coleoptile length and first leaf width. As a result, we revealed that the frequency of



overdominance was 15% for the length of coleoptile, 10% for the width of first leaf, 5% for the total length of seedlings and 5% for the length of first leaf.

Keywords: *wheat cultivars, coleoptile, first leaf, amphiploids, heterosis, dominance, inheritance*

ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА У F₁ ПРОРОСТКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ГИБРИДИЗАЦИИ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ С АМФИПЛОИДАМИ

Р.Г. Рахимов

В настоящей статье освещаются результаты изучения наследуемых признаков проростков у гибридов F₁ между пшеницей (твердой пшеницей «Сарай» и мягкой пшеницей «Абшерон») и амфиплоидами. В нашем исследовании мы изучали истинный гетерозис, гипотетический гетерозис и уровни доминирования по общей длине проростков, длине coleoptilia, длине первого листа и ширине первого листа у гибридов F₁. Так Согласно данным исследования, комбинация (Sa × Ta/AgI#13), отличие от других, показала сверхдоминирование как по длине coleoptilia, так и по ширине первого листа. В результате исследования было выявлено, что частота сверхдоминирования составила 15 % по длине coleoptilia, 10 % по ширине первого листа, 5 % по общей длине проростков и 5 % по длине первого листа.

Ключевые слова: *сорта пшеницы, coleoptиль, первый лист, амфиплоиды, гетерозис, доминантность, наследование*