

**ДЎЗАНИНГ G.HIRSUTUM ТУРИГА МАНСУБ БЎЛГАН
МОНОСОМИК ЛИНИЯЛАРИНИ ТРАНСЛОКАНТ
ЛИНИЯЛАР БИЛАН ЧАТИШТИРИШДАН ОЛИНГАН,
ДУРАГАЙ КЎСАКЛАРНИ ТУГУВЧАНЛИГИ,
УНУВЧАНЛИГИ ВА ЯШОВЧАНЛИГИНИНГ ТАХЛИЛИ**

Бобохужаев Ш.У.

Санамьян М.Ф.

Гулмурзаева К.К.

Уралов Ж.С.

Равшанова А.

Рустамов А.Б.

E-mail: bobohujayev@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Ушбу маколада ЎзМУ нинг Ноёб Цитогенетик коллекциясидаги мавжуд моносомик 13 та моносомик линия (Мо9, Мо17, Мо28, Мо41, Мо50, Мо71, Мо82, Мо84, Мо85, Мо90, Мо91, Мо92 ва Мо94) линияларни 26 та тестер тўпламли транслокацион Тн4, Тн12, Тн15, Тн16, Тн18, Тн19, Тн21, Тн23, Тн25, Тн26, Тн27, Тн28, Тн29, Тн31, Тн36, Тн37, Тн38, Тн39, Тн40, Тн42, Тн46, Тн48, Тн51, Тн53, Тн56, Тн58 линиялар билан ўзаро чатиштириш асносида олинган 37 та дурагай кўсақлардаги чигит тугувчанили ва уларни иссиқхона шароитида экилгандан сўнг унувчанлиги ҳамда дурагай ниҳолларни яшовчанлиги тахлили амалга оширилган.

Калит сўзлари: ғўза, моносомик линия, тестер тўпламли транслокацион линия, дурагай, чигит тугувчанлиги, чигит унувчанлиги, яшовчанлик.

КИРИШ

Дўзанинг *Gossypium hirsutum* L. ($2n=52$) тури аллотетраплоид бўлиб, келиб чиқиши аллотетраплоид бўлгани сабабли қуйидаги иккита субгеномдан иборат: A_t -субгеном ва D_t -субгеном. Бу каби келиб чиқиш айрим хромосомалар (моносомик линиялар) ёки уларнинг елкалари йўқолишига (монотелодисомик

линиялар) нисбатан унинг толерантлигини белгилаб беради. АҚШ да 50 йил давомида турлараро, навлараро дурагайга нурлантирилган популяциялар шакллари орасида айрим хромосомалари етишмайдиган ўсимликларни излаш ва анеуплоиди шакллари қайси хромосома бўйича эканлиги бўйича илмий тадқиқотлар ўтказилган бўлсада, ғўзанинг бутун геномини бўйича анеуплоидлар билан қопланишига тўлиқ эришилмаган [Endrizzi et al., 1985].

Бугунги кунда Американинг цитогенетик коллекциясида ғўза геномининг 5 та ногомологик хромосомалари (13-хромосома At-субгеномининг ва 20-, 21-, 23- 24- хромосомалари Dt-субгеномининг) бўйича айрим хромосомалар етишмовчилиги кузатилган [Saha et al., 2015].

Маълумки, ғўзанинг цитогенетик маркерланган линиялари бу ўсимликнинг ситогенетик муаммоларини ўрганишда алмаштирилиши мумкин бўлмаган инструмент ҳисобланади. Ғўзанинг транслокант линияларидан геномининг алоҳида хромосомаларини ситогенетик идентификациялашда фойдаланилади, чунки ғўза геномининг метафаза II хромосомалари жуда майда ўлчамли ва монохром ва дифференциал бўйишда уларни идентификациялаш қийин. М.Браун (1980) АҚШ да дурагай ва нурлантирилган материалларни ўрганиш асосида ғўзанинг транслокацион линиялар тўпламини олиб, ҳозирда ғўзанинг ногомологик 26 хромосомасидан 25 таси ягона цитологик инструмент сифатида идентификацияланиб, бунда 26 хромосома мустасно, чунки бу йиллар мобайнидаги тадқиқотлар давомида хромосомага жалбланувчи транслокациялар учрамаган. Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетида янги цитогенетик коллекция яратилган бўлиб, у ўз таркибида *Gossypium hirsutum* L. нинг 33 та транслокацион линияларни, 95 та ғўзанинг бирламчи моносомикларини (қайсики уларнинг ярми авлодлардан келиб чиққан) ўз ичига олади (Санамьян, 2020). АҚШда яратилган тестер тўпламли транслокацион линиялар ёрдамида Ўзбекистондаги ноёб Цитогенетик коллекциянинг моносомик ва монотелодисомик линияларини идентификация қилиш долзарб ҳисобланади.

ЎЗМУ нинг ноёб Цитогенетик коллекциясидаги мавжуд моносомик линияларни идентификация қилиш. Ушбу моносомик линиялар турли хил гамма ва нейтрон нурларининг турли хил дозаси таъсир эттириш асосида олинган. Олинган моносомик линияларда унивалент ўлчами турли хил бўлган (йирик, ўртача, майда) бу эса ғўзанинг А ва Д геномига мансуб эканлигини кўрсатади [Санамьян, 2020; Sanamyan et al., 2014; 2016; 2019; 2022]. Ғўзанинг тестер тўпламли транслокацион линиялари АҚШ лик олимлар томонидан яратилган ва улар қайси хромосомаси бўйича эканлиги идентификация қилинган [Brown, 1980; Endrizzi et al., 1985].

МАТЕРИАЛ ВА МЕТОДЛАР

Дурагай комбинацияларни олишда ва идентификация жалб қилинган 13 та моносомик линия (Мо9, Мо17, Мо28, Мо41, Мо50, Мо71, Мо82, Мо84, Мо85, Мо90, Мо91, Мо92 ва Мо94) [Санамьян, 2020].

Ушбу 5 та моносомик линиялардан (Мо17, Мо71, Мо90, Мо92 ва Мо94) молекуляр-генетик тадқиқотлар натижасида хусусан SSR-маркерлар ёрдамида идентификация қилинган. Мо71 ва Мо90 линия гўзанинг AD-субгеномининг **4-чи** хромосома буйича хромосома этишмовчиликга эга, Мо92 линия гўзанинг AD-субгеномининг **6-чи** хромосома буйича хромосома этишмовчиликга эга, Мо94 линия гўзанинг AD-субгеномининг **12-чи** хромосома буйича хромосома этишмовчиликга эга, Мо17 линия гўзанинг AD-субгеномининг **22-чи** хромосома буйича хромосома этишмовчиликга эга ҳисобланади (Санамьян ва бошқалар, 2016, 2019; Sanamyun et al., 2016, 2019, 2022) ва ушбу моносомик Мо17, Мо71, Мо90, Мо92 ва Мо94 линия цитогенетик маркер линиялар ёрдамида идентификация қилиш учун тестер тўпламли транслокацион линиялар чапиштирилди.

Шунингдек, 26 та тестер тўпламли транслокацион линияларда эса спорада таҳлили ҳамда чангчиларнинг пуштлилик даражаси аниқланди; **Тн4, Тн12, Тн15, Тн16, Тн18, Тн19, Тн21, Тн23, Тн25, Тн26, Тн27, Тн28, Тн29, Тн31, Тн36, Тн37, Тн38, Тн39, Тн40, Тн42, Тн46, Тн48, Тн51, Тн53, Тн56, Тн58.**

Тадқиқотлар куйидаги дурагайларни: Мо9хТн48, Мо17хТн53, Мо17хТн56, Мо28хТн39, Мо39хТн12, Мо41хТн19, Мо41хТн23, Мо41хТн36, Мо41хТн37, Мо41хТн58, Мо50хТн4, Мо50хТн12, Мо50хТн16, Мо50хТн23, Мо71хТн21, Мо82хТн42, Мо82хТн53, Мо84хТн15, Мо84хТн25, Мо84хТн47, Мо84хТн49, Мо85хТн18, Мо85хТн25, Мо85хТн31, Мо85хТн46, Мо90хТн4, Мо90хТн27, Мо90хТн40, Мо90хТн46, Мо91хТн38, Мо91хТн51, Мо91хТн56, Мо92хТн26, Мо92хТн28, Мо94хТн28 ва Мо94хТн29 чигит тугувчанлиги, чигит унувчанлиги ва ниҳолларни яшовчанлиги ўрганилди ва таҳлил қилинди.

ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ.

ЎзМУнинг Ноёб Цитогенетик коллекциядаги моносомик линияларни тестер тўпламли транслокант линиялари билан чапиштиришдан олинган, дурагай авлодларнинг кўсакларини тугувчанлигини ўрганиш натижасида 37 та чапиштириш F_0 (Мо9хТн48, Мо17хТн53, Мо17хТн56, Мо28хТн39, Мо39хТн12, Мо41хТн19, Мо41хТн23, Мо41хТн36, Мо41хТн37, Мо41хТн58, Мо50хТн4, Мо50хТн12, Мо50хТн16, Мо50хТн23, Мо71хТн21, Мо82хТн42, Мо82хТн53, Мо84хТн15, Мо84хТн25, Мо84хТн47, Мо84хТн49, Мо85хТн18, Мо85хТн25, Мо85хТн31, Мо85хТн46, Мо90хТн4, Мо90хТн27, Мо90хТн40, Мо90хТн46, Мо91хТн38, Мо91хТн51, Мо91хТн56, Мо92хТн26, Мо92хТн28, Мо94хТн28 ва

Mo94xTn29) вариантида кўсақлар олинган ва уларни чигитларни тугувчанлигидан олинган натижаларнинг таҳлили асосида маълум бўлдики, чигитларининг тугувчанлиги кенг кўламдаги вариацияга эга. 37 та чатиштириш вариантида кўсақлар чигитларининг тугувчанлиги ($21,21 \pm 7,11$ дан $80,00 \pm 6,76\%$ гача), чигит тугувчанлигига фарқланди сабаб турли хилдаги моносомик ва транслокант линиялар ўзаро чатиштирилгани. Ушбу чатиштириш F_0 (Mo92xTn26) вариантдан энг паст ($21,21 \pm 7,11\%$) чигит тугувчанлиги аниқланган. Бунга сабаб Mo92 линия 6 хромосома буйича моносомик бўлганлиги ва тестер тўпламли транслокант Tn26 линия ўзида **6-14** хромосомалар ўзаро жалб қилинган.

1-жадвал

Ўзанинг G.hirsutum L. турига мансуб бўлган моносомик линияларни тестер тўпламидаги транслокацион линияси билан чатиштириш иштирокидаги кўсақларни чигит тугувчанлиги

	Чатиштирилган вариант	Кўсақлар сони	Кўсақдаги чигитлар ва пуч чигитлар сони			Чигитлар ва пуч чигитлар умумий сони	Кўсақдаги чигит тугувчанлиги
02	Mo9xTn48	1	15	+	12	27	$55,56 \pm 9,56$
03	Mo17xTn53	1	8	+	16	24	$33,33 \pm 9,62$
04	Mo17xTn56	1	17	+	19	38	$44,70 \pm 8,06$
05	Mo28xTn39	1	21	+	17	38	$55,20 \pm 8,06$
06	Mo28x Tn39	1	10	+	15	25	$40,00 \pm 9,79$
07	Mo39xTn12	1	19	+	16	35	$54,28 \pm 8,42$
08	Mo41xTn19	1	24	+	14	38	$63,15 \pm 7,82$
09	Mo41xTn23	1	21	+	17	38	$55,20 \pm 8,06$
10	Mo41xTn36	1	21	+	15	36	$58,30 \pm 8,21$
11	Mo41xTn37	1	29	+	15	44	$65,90 \pm 7,14$
12	Mo41xTn58	1	33	+	13	46	$71,73 \pm 6,63$
13	Mo50xTn4	1	12	+	12	24	$50,00 \pm 10,2$
14	Mo50xTn12	1	20	+	12	32	$62,50 \pm 8,55$
15	Mo50xTn16	1	22	+	6	28	$78,50 \pm 7,76$

16	Mo50xTn23	1	28	+	7	35	80,00±6,76
17	Mo71xTn21	1	11	+	11	22	50,00±10,65
18	Mo82xTn42	1	19	+	21	30	63,33±8,79
19	Mo82xTn53	1	16	+	11	27	59,25±9,40
20	Mo84xTn15	1	22	+	10	32	68,75±8,19
21	Mo84xTn25	1	22	+	16	38	57,89±8,00
22	Mo84xTn47	1	12	+	25	37	32,47±7,69
23	Mo84xTn49	1	9	+	18	27	33,33±9,07
24	Mo85xTn18	1	28	+	11	39	71,79±7,20
25	Mo85xTn25	1	22	+	8	30	73,33±8,07
26	Mo85xTn46	1	18	+	18	36	50,00±8,33
27	Mo85xTn31	1	21	+	11	32	65,62±8,39
28	Mo85xTn46	1	16	+	18	34	47,05±8,55
29	Mo90xTn4	1	29	+	10	39	74,35±6,99
30	Mo90xTn27	1	30	+	10	40	75,00±6,84
31	Mo90xTn40	1	20	+	16	36	55,55±8,28
32	Mo90xTn46	1	28	+	17	45	62,22±7,22
33	Mo91xTn38	1	15	+	20	35	42,85±8,36
34	Mo91xTn51	1	20	+	22	42	47,61±7,70
35	Mo91xTn56	1	27	+	8	35	77,14±7,09
36	Mo92xTn26	1	7	+	25	33	21,21±7,11
37	Mo92xTn28	1	6	+	16	22	27,27±9,49
38	Mo94xTn28	1	17	+	9	26	65,39±9,33
39	Mo94xTn29	1	14	+	24	38	36,84±7,82

Ушбу чатиштириш $F_0(\text{Mo}50\text{xTn}23)$ дурагай комбинациялар энг юкори (80,00±6,76%) чигит тугувчанилиги аниқланган.

ЎзМУнинг Ботаника боғидаги иссиқхона шароитдаги стаканчаларга моносомик линияларни ва тестер тупламли транслокант линиялари билан чапиштиришдан олинган F_0 авлодларни чигитларининг экилди ва унувчанлигини ўрганилди, икки ҳафтадан сўнг стакандаги ниҳолларнинг сонига қараб, уларнинг унувчанлиги таҳлил қилинди. Бу кўрсаткич бўйича 39 та чапиштириш F_1 (Мо9хТн48, Мо17хТн53, Мо17хТн56, Мо28хТн39, Мо39хТн12, Мо41хТн19, Мо41хТн23, Мо41хТн36, Мо41хТн37, Мо41хТн58, Мо50хТн4, Мо50хТн12, Мо50хТн16, Мо50хТн23, Мо71хТн21, Мо82хТн42, Мо82хТн53, Мо84хТн15, Мо84хТн25, Мо84хТн47, Мо84хТн49, Мо85хТн18, Мо85хТн25, Мо85хТн31, Мо85хТн46, Мо90хТн4, Мо90хТн27, Мо90хТн40, Мо90хТн46, Мо91хТн38, Мо91хТн51, Мо91хТн56, Мо92хТн26, Мо92хТн28, Мо94хТн28 ва Мо94хТн29) варианты олинган F_1 дурагай авлод материаллар бир-биридан фарқландилар.

Дурагай ниҳолларни унувчанлиги 39 та чапиштириш варианты олинган F_1 дурагай авлод материаллар бир-биридан фарқландилар. Хусусан, (11,11 дан 100% гача) чигит унувчалиги аниқланди ва ушбу кўрсаткич бўйича F_1 (Мо85хТн46, Мо92хТн26 ва Мо85хТн31) чапиштириш вариантыда энг паст чигит унувчанлик (11,11 ва 14,14 ва 23,80%, мос равишда) кузатилган бўлса, бундан ташқари, ушбу F_1 (Мо71хТн21, Мо41хТн36, Мо82хТн42, Мо82хТн53, Мо84хТн49 ва Мо84хТн47) комбинацияларда чигит унувчанлиги 50% паст кўрсаткич (36,36, 38,00, 42,10, 43,75, 44,44 ва 50,00%, мос равишда) аниқланди да эса энг юқори унувчанлик (100,00%) кузатилди, умумий дурагай уруғларни унувчалиги (66,67% дан 100,00% гача) аниқланди (2-жадвал).

2-жадвал

Ўзанинг *G.hirsutum* L. турига мансуб бўлган моносомик линияларни тестер тўпламидаги транслокатцион линияси билан чапиштириш иштирокида олинган F_1 авлодда чигит унувчанлиги

	Чапиштирилган вариант	Чигитларнинг экишга қадар бўлган сони	Униб чиққан чигитлар сони	Чигит унувчанлиги,%
102	Мо9хТн48	15	15	100,00
103	Мо17хТн53	8	4	50,00
104	Мо17хТн56	17	15	88,23
105	Мо28хТн39	21	21	100,00
106	Мо28хТн39	10	9	90,00
107	Мо39хТн12	19	19	100,00
108	Мо41хТн19	24	23	95,80
109	Мо41хТн23	21	19	90,47
110	Мо41хТн36	21	8	38,00
111	Мо41хТн37	29	23	79,30

112	Mo41xTn58	33	22	66,66
113	Mo50xTn4	12	10	83,30
114	Mo50xTn12	20	16	80,00
115	Mo50xTn16	22	15	68,18
116	Mo50xTn23	28	22	78,50
117	Mo71xTn21	11	4	36,36
118	Mo82xTn42	19	8	42,10
119	Mo82xTn53	16	7	43,75
120	Mo84xTn15	22	11	50,00
121	Mo84xTn25	22	17	77,27
122	Mo84xTn47	12	6	50,00
123	Mo84xTn49	9	4	44,44
124	Mo85xTn18	28	17	60,71
125	Mo85xTn25	22	13	59,00
126	Mo85xTn46	18	2	11,11
127	Mo85xTn31	21	5	23,80
128	Mo85xTn46	16	8	50,00
129	Mo90xTn4	29	18	62,00
130	Mo90xTn27	30	22	73,30
131	Mo90xTn40	20	12	60,00
132	Mo90xTn46	28	20	71,40
133	Mo91xTn38	15	13	86,60
134	Mo91xTn51	20	13	65,00
135	Mo91xTn56	27	20	74,00
136	Mo92xTn26	7	1	14,28
137	Mo92xTn28	6	4	66,67
138	Mo94xTn28	17	12	70,58
139	Mo94xTn29	14	8	57,10

ЎзМУнинг Ботаника боғидаги иссиқхона шароитдаги стаканчаларга моносомик линияларни ва тестер тупламли транслокант линиялари билан чапиштиришдан олинган F₀ авлодларни чигитларининг экилди ва унувчанлигини ўрганилди (1-расм), икки ҳафтадан сўнг стакандаги ниҳолларнинг сонига қараб, уларнинг унувчанлиги таҳлил қилинди. Бир нечта дурагай F₁(Mo9xTn48, Mo28xTn39 ва Mo39xTn12) вариантларда чигит унувчанлиги 100% аниқланди



а



б

1-расм. Ғўзанинг *G.hirsutum* L. турига мансуб моносомик линия тестер тўплани транслокация линия билан чатиштириб олинган дурагай уруғларни экиш: **а-б)** дурагай уруғларни иссиқхона шароитида пластмасса стаканчаларидан униб чиқиши.

Моносомик линияларни ва тестер тупламли транслокант линиялари билан чатиштиришдан олинган дурагай F_1 авлод ниҳолларни яшовчанлиги 37 та чатиштириш комбинациясида (Мо9хТН48, Мо17хТН53, Мо17хТН56, Мо28хТН39, Мо39хТН12, Мо41хТН19, Мо41хТН23, Мо41хТН36, Мо41хТН37, Мо41хТН58, Мо50хТН4, Мо50хТН12, Мо50хТН16, Мо50хТН23, Мо71хТН21, Мо82хТН42, Мо82хТН53, Мо84хТН15, Мо84хТН25, Мо84хТН47, Мо84хТН49, Мо85хТН18, Мо85хТН25, Мо85хТН31, Мо85хТН46, Мо90хТН4, Мо90хТН27, Мо90хТН40, Мо90хТН46, Мо91хТН38, Мо91хТН51, Мо91хТН56, Мо92хТН26, Мо92хТН28, Мо94хТН28 ва Мо94хТН29) ўсимликларни барчаси яшовчанлиги 100% кўрсаткич аниқланди (3-жадвал).

3-жадвал

Ғўзанинг *G.hirsutum* L. турига мансуб бўлган моносомик линияларни тестер тўпламидаги транслокацион линияси билан чатиштириш иштирокида олинган F_1 дурагай ниҳолларининг яшовчанлиги

№	Чатиштирилган вариант	Ниҳолларнинг экишга қадар бўлган сони	Яшаб қолган ниҳоллар сони	Яшовчанлиги, %
102	Мо9хТН48	15	15	100,00
103	Мо17хТН53	4	3	75,00
104	Мо17хТН56	15	15	100,00
105	Мо28хТН39	21	21	100,00
106	Мо28хТН39	9	9	100,00
107	Мо39хТН12	19	19	100,00
108	Мо41хТН19	23	23	100,00
109	Мо41хТН23	19	19	100,00
110	Мо41хТН36	8	8	100,00
111	Мо41хТН37	23	23	100,00
112	Мо41хТН58	22	22	100,00
113	Мо50хТН4	10	10	100,00
114	Мо50хТН12	16	16	100,00
115	Мо50хТН16	15	15	100,00
116	Мо50хТН23	22	22	100,00
117	Мо71хТН21	4	4	100,00
118	Мо82хТН42	8	8	100,00
119	Мо82хТН53	7	7	100,00
120	Мо84хТН15	11	11	100,00
121	Мо84хТН25	17	17	100,00
122	Мо84хТН47	6	6	100,00

123	Mo84xTn49	4	4	100,00
124	Mo85xTn18	17	17	100,00
125	Mo85xTn25	13	13	100,00
126	Mo85xTn46	2	2	100,00
127	Mo85xTn31	5	5	100,00
128	Mo85xTn46	8	8	100,00
129	Mo90xTn4	18	18	100,00
130	Mo90xTn27	22	22	100,00
131	Mo90xTn40	12	12	100,00
132	Mo90xTn46	20	20	100,00
133	Mo91xTn38	13	13	100,00
134	Mo91xTn51	13	13	100,00
135	Mo91xTn56	20	20	100,00
136	Mo92xTn26	1	1	100,00
137	Mo92xTn28	4	4	100,00
138	Mo94xTn28	12	12	100,00
139	Mo94xTn29	8	8	100,00

Дурагай ниҳолларни яшовчанлиги факатгина битта $F_1Mo17xTn53$ комбинацияда дурагай ниҳолларни яшовчанлиги 75,00% аниқланди (5-жадвал, 2-расм).



2-расм. Ғўзанинг *G.hirsutum* L. турига мансуб моносомик линия тестер тўплани транслокация линия билан чатиштириб олинган дурагай уруғларни экиш: **а-б-в**) иссиқхона шароитида пластмасса стаканчаларидаги ёш дурагай ниҳолларни эрга кучирилиши.

ХУЛОСА

Шундай қилиб, 13 та моносомик линияларни ва 26 та тестер тупламли транслокант линиялари билан чатиштиришдан олинган F_0 авлодларни чигит тугувчанлиги, дурагай уруғларни унувчанлиги ва ниҳолларни яшовчанлик хусусиятиларига кўра ўзаро фарқлар мавжудлигидан далолат беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати: (REFERENCES)

1. Санамьян М.Ф., Бобохужаев Ш.У., Макамов А.Х., Ачилов С.Г., Абдурахмонов И.Ю. Создание новой серии анеуплоидных линий у хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) с идентификацией отдельных хромосом с помощью транслокационных и SSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2016. – Т.20. - №5. – С.643-652.
2. Санамьян М.Ф. Бобохужаев Ш.У. Идентификация унивалентных хромосом у моносомных линий хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. с помощью цитогенетических маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2019. - Т.23. - №7. - С. 836-845.
3. Санамьян М.Ф. Цитогенетика мутаций, транслокаций, моносомии и межвидовой гибридизации у хлопчатника. Ташкент. 2020. «Университет». 384 С.
4. Brown M.S. Identification of the chromosomes of *Gossypium hirsutum* L. by means of translocations. // *Hered J.* -1980. -V. 71. -P. 269-274.
5. Endrizzi, J.E.; Turcotte, E.L.; Kohel, R.J. Genetics, cytology and evolution of *Gossypium*. *Adv. Genet.* **1985**, 23, 271 - 375.
6. Saha, S.; Stelly, D.M.; Makamov, A.K.; Ayubov, M.S.; Raska, D.; Gutierrez, O.A.; Shivapriya, M.; Jenkins, J.N.; Dewayne, D.; Abdurakhmonov I.Y. Molecular confirmation of *Gossypium hirsutum* chromosome substitution lines. *Euphytica*, **2015**, 205, 459–473.
7. Sanamyan, M.F.; Petlyakova, J.; Rakhmatullina, E.M.; Sharipova, E. Cytogenetic Collection of Uzbekistan. World Cotton Germplasm Resources. Edited by Dr. Abdurakhmonov, I.Y. Eds.; Intechopen. – Croatia. **2014**, Chapter 10. pp. 247-287.
8. Sanamyan, M.F.; Bobokhujayev, Sh.U.; Makamov, A.X.; Achilov, S.G.; Abdurakhmonov, I.Y. The creation of new aneuploid lines of the cotton (*Gossypium hirsutum* L.) with identification of chromosomes by translocation and SSR markers. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* **2016a**, 20, 5, 643-652. (In Russ.)
9. Sanamyan, M.F.; Makamov, A.K.; Bobokhujayev, Sh.U.; Usmonov, D.E.; Buriev, Z.T.; Saha, S.; Stelly D.M. The Utilization of translocation lines and microsatellite markers for the identification of unknown cotton monosomic lines. *Cotton Research.* Edited by Dr. Abdurakhmonov, I.Y. Eds.; Intech open. - Croatia. **2016b**, Chapter 8, pp. 167-183.
10. Sanamyan, M.F.; Bobokhujayev, Sh.U. Identification of univalent chromosomes in monosomic lines of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by means of cytogenetic markers. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* **2019**, 23, 7, 836-845.
11. Sanamyan, M.F.; Bobokhujayev, Sh.U.; Abdurakhmonov, Sh.S.; Makamov Kh.A.; Silkova O.G. Features of chromosome introgression from *Gossypium barbadense* L. into *G. hirsutum* L. during the development of alien substitution lines. *Plants.* **2022**, 11, 4, 542. <https://doi.org/10.3390/plants11040542>