

F₂C (*G. HERBACEUM* SUBSP.*FRUTESCENS* × *G.MUSTELINUM*)

ALLOPOLIPLOID SHAKLLARINING SITOGENETIK XUSUSIYATLARI

¹Xidirov Muxammad Tursunkulovich, ^{1,2}Ernazarova Dilrabo Qo'shboqovna,

²Xidirova Maftunaxon Maxmudjon qizi, ¹Xolova Madina Djalqashbayevna,

¹Azimova Laylo Azamat qizi, ^{1,2}Kushanov Faxriddin Ne'matullayevich

¹Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

²Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti

e-mail: khidirov.tursunkilovich@gmail.com

Annotatsiya: G'o'zaning diploid *G.herbaceum* L. turi vakillari zararkunanda-hashorotlarga chidamli, tetraploid *G.mustelinum* turining tolasi rangli, pishiq va ingichka hisoblanadi. Shu sababli, ulardagi qimmatli belgilar yurtimizda ekib kelinayotgan madaniy g'o'za navlar genotipini boyitishda qimmatli manba bo'lib hisoblanadi. Ushbu maqolada F₂C (*Gossypium herbaceum* subsp.*frutescens* × *G.mustelinum*) allopoliploid shakllarning sitogenetik tahlil natijalari keltirilgan. Olingan duragay kombinatsiyalar genom o'zgaruvchanligining potensialini aniqlaydi va seleksiya uchun ota-ona shakllarni tanlash tanlash imkoniyatini beradi.

Kalit so'zlar: G'o'za, tur, sitogenetika, xromosoma, meyoza, sporada, meyoza indeks, mikroyadroli tetrad, polida.

CYTOGENETIC CHARACTERISTICS OF ALLOPOLYPLOID

FORMS F₂C (*G.HERBACEUM* SUBSP. *FRUTESCENS* × *G.MUSTELINUM*)

¹Muhammad T. Khidirov, ^{1,2}Dilrabo K. Ernazarova, ²Maftunaxon M.

Khidirova, ¹Madina D. Kholova, ¹Laylo A. Azimova, ^{1,2}Faxriddin N. Kushanov

Abstract: Representatives of the diploid *G.herbaceum* L. species of cotton are resistant to pests and insects, and the fibers of the tetraploid *G.mustelinum* species are naturally colored, ripe and thin. Therefore, they are a valuable source for enriching the genotype of cultivated cotton varieties grown in our country. This article presents the results of cytogenetic analysis of allopolyploid forms F₂C (*Gossypium herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. mustelinum*). The obtained hybrid combinations determine the potential of genomic variability and provide an opportunity to select parental forms for breeding.

Keywords: cotton, species, cytogenetics, chromosome, meiosis, sporad,

meiotic index, micronuclear tetrad, polyad.

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
АЛЛОПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ F₂C (*G. HERBACEUM*
SUBSP.*FRUTESCENS* × *G.MUSTELINUM*).**

¹Хидиров Мухаммад Турсункулович, ^{1,2}Эрназарова Дилрабо
Кушбаковна, ²Хидирова Мафтунахон Махмуджон кизи, ¹Холова Мадина
Джалгашбаевна, ¹Азимова Лайло Азамат кизи, ^{1,2}Кушанов Фахриддин
Неъматуллаевич

Аннотация: Представители диплоидного вида хлопчатника *G.herbaceum* L. устойчивы к вредителям и насекомым, а волокна тетраплоидного вида *G.mustelinum* естественно окрашены, плотные и тонкие. Диплоидные подвиды хлопчатника *G. herbaceum* L. устойчивы к вредителям-насекомым, а у тетраплоидного вида *G. mustelinum* волокно цветное, прочное и тонкое. Поэтому, они являются ценным источником для обогащения генотипа культурных сортов хлопчатника, выращиваемых в нашей стране. В данной статье приведены результаты цитогенетического анализа аллополиплоидных форм F₂C (*Gossypium herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. mustelinum*). Полученные гибридные комбинации определяют потенциал геномной изменчивости и предоставляют возможность для выбора родительских форм в селекции.

Ключевые слова: хлопчатник, вид, цитогенетика, хромосома, мейоз, спорада, мейотический индекс, микроядерная тетрада, полиада.

Gossypium L. turkumiga mansub g'o'za o'simligida olib borilgan sitogenetik tadqiqotlar ko'p yillar davomida paxtachilikda muhim ilmiy yo'nalishi bo'lib kelgan. Sitogenetik tahlilar, ya'ni meyoznig metefaza I bosqichida xromosomalar konyugatsiyasi, sporada tahlili va chang hayotchanligini o'rganish genomlararo duragaylarning ploidlignini aniqlashning eng samarali usullaridan biri hisoblanadi.

G'o'zaning xromosoma to'plami va ularning bo'linish davridagi jarayonlar borasida ko'plab izlanishlar olib borilgan. *Gossypium hirsutum* L. va *Gossypium barbadense* L. turlarida xromosoma morfologiyasi tahlil qilingan bo'lib,

xromosomalar konyugatsiyasini o'rganish g'o'zaning genetik barqarorligini ta'minlash uchun zarur ekanligi ko'rsatilgan [1].

G'o'zaning diploid va tetraploid turlari ishtirokida olingan genomlararo F_1 va F_2 duragaylarda olib borilgan sitogenetik tahlillar ko'rsatishicha, metafaza I bosqichida buzilishlar bo'lishi aniqlangan. Ayrim duragaylarda esa konyugatsiya jarayonida har xil o'lchamdagi univalentlar, halqa shaklidagi kvadrivalentlar, past meiotik indeks, mikroyadroli tetradalar bilan birgalikda anomal tetradalar uchrashi kabi buzilishlar kuzatilgan [2].

Bir biridan uzoq shakllarning chatishishidan hosil bo'lgan duragaylarning o'ziga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri – meyoz jarayonida xromosoma konyugatsiyasi xarakterining buzilishidir. Bunday hollarda konyugatsiyasining buzilishi turli xil turlardagi gomolog xromosomalari yo'qligi yoki ularning faqat qisman gomologi mavjudligi bilan bog'liq. Gomeologik genomlarga ega bo'lgan duragaylar yashovchan, ammo genomning karra ortganligi hisobiga steril, ya'ni pushtsiz bo'ladi [4].

Avlodlarning hosildorligini aniqlovchi belgilardan biri chang hayotchanligidir. Gulchaglarning yashash qobiliyatini aniqlash, gulchaglarning optimal rejimini o'rnatish o'simliklar urug'ini olishning asosiy cheklovchi shartidir. To'liq urug' tugilishi nafaqat gulchaglarning ko'pligiga, balki uning hayotchanligiga ham bog'liq. Gullash fazasida olib boriladigan o'simlik changi sifatini aniqlash ularning reproduktivligini baholash imkonini beradi [3].

Ma'lumki, meyozning noto'g'ri kechishi natijasida hosil bo'lgan chang donachalari irsiy belgilar va funksional imkoniyatlar jihatidan teng emas. Chang donachalari xromosomalar kompleksi yetarli bo'lmaganda ya'ni gomologik xromosomalar uchrash chastotasi past bo'lganda hayotchan chang donalar kam rivojlanadi, pushtsizlik sezilarli darajada ortadi. To'liq xromosoma kompleksini olgan yani xromosomalar gomologik qatori tiklanganda chang donalari yana hayotchan bo'ladi [7].

Seleksion, sitoembriologik va umuman olganda eksperimental poliploidiya tadqiqotlarida gulning tuzilishi va chang hayotchanligi o'rganish muhim

hisoblanadi. Chang donachalarida hosil bo'luvchi va yetiluvchi changlar o'simliklarning jinsiy ko'payishida hizmat qiladi. Uni o'rganish o'simlikning tabiatda hosil bo'lish, kelajakda avlod berishi haqidagi irsiy ma'lumotni beradi [6].

Tadqiqot materiallari va uslublari

Tadqiqot tajriba ishlari O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutining "G'o'zaning eksperimental poliploidiyasi va filogeniyasi laboratoriyasida olib borildi.

Onalik changchi hujayralarida (OChH) meyoznining metafaza-1 (MI) bosqichi tahlili, shuningdek, chang hayotchanligi hamda sporadalar tahlillar Pausheva Z.P. [5] usuli orqali amalga oshirildi. Bunda, tetradalar tahlili uchun etalabki soat 9-10 lar oralig'ida 2-4 mm hajmdagi shonalar terib olindi va 3:7 nisbatda spirt-sirka kislotasi aralashmasida fiksatsiya qilindi. Yorug'lik mikroskopidan foydalanib, atsetokarmin bo'yog'ida vaqtinchalik preparatlar tayyorlandi. Materiallar dastlabki saralash orqali kerakli bosqichlarga ajratib olindi. Tetradalar tahlilida meyotik indeks, ya'ni sporadalarining umumiy sonidan normal tetradalarining ulushi hisoblandi.

Chang hayotchanligini aniqlash uchun esa kunning birinchi yarmida, soat 10-11 lar oralig'ida ochilgan gullar yig'ib olindi. Preparatlar har gal yangi chang donalaridan tayyorlandi. Chang donalarini bo'yash uchun atsetokarmin bo'yog'idan foydalanildi. Fertil chang donachalari yaxshiroq bo'yalishi uchun Petri idishlariga solinib, sovutgichda bir sutka saqlandi. Har bir preparatning 10 ta ko'rish maydoni nazariy tahlil qilindi. Sitologik tahlillar o'tkazishda *Leica EC3* fotokamerali *Leica CM E* mikroskopdan foydalanildi.

Olingan natijalar

Tadqiqotlar davomida *Gossypium* turkumiga mansub diploid *G. herbaceum* va tetraploid *G. mustelinum* turlarini chatishtirib olingan F_2C allopoliploid duragaylar shakllarining sitogenetik tahlilari o'tkazildi.

F_2C subsp. *frutescens* $\times$ *G. mustelinum* allopoliploid shakllarda meyoznining MI bosqichida xromosomalar konyugatsiyasida onalik chang hujayralarida ploidlighi bo'yicha turlicha namunalar aniqlandi ($24,75 \pm 0,29$; $38,18 \pm 0,23$;

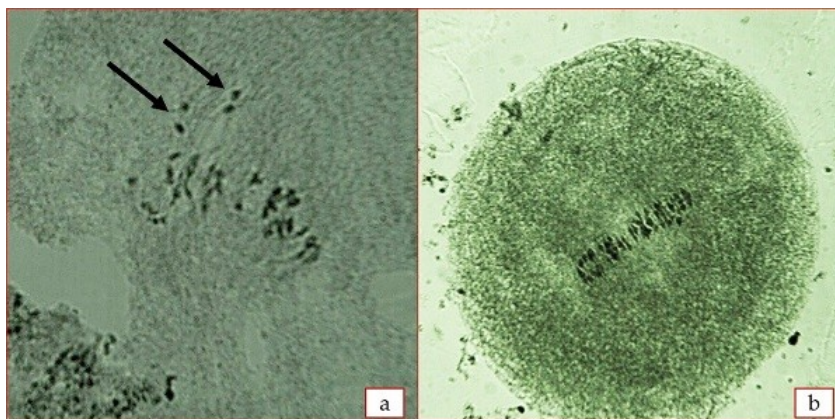
38,19±0,27). Bu kabi buzilishlar allopoliploid duragaylarda chang hayotchanligi qisman pushtsiz bo‘lishga hamda sporadalar bosqichida anomal sporadalar paydo bo‘lishiga olib keladi (1-jadval).

1-jadval

Meyozning metafaza-I bosqichida xromosomalar konyugatsiyasi

№	poliploid shakllar	O‘rganilgan onalik changchi hujayrasi soni, dona	Har bir hujayra uchun		
			univalentlar soni, dona	bivalentlar soni, dona	kvadrivalentlar soni, dona
F ₂ C allopoliploid duragay shakllar					
5	T 37-14 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	30	1,46±0,55	24,75±0,29	0,26±0,09
6	T 38-3 <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	23	-	26,00±0,00	-
7	T 37-4 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	28	0,64±0,25	38,18±0,23	0,25±0,11
8	T 49-2 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	22	0,54±0,27	38,19±0,27	0,27±0,13
9	T 30-8 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	18	-	26,00±0,00	-

F₂C subsp.*frutescens* × *G.mustelinum* allopoliploid duragay o‘simliklarda meyoziyning MI bosqichi normal holat va normal holatga o‘tmagan namunalar aniqlandi (1-rasm).



1-расм. Мейознинг метафаза-I босқичида хромосомаларнинг конъюгацияси:
F₂C *G.herbaceum* subsp.*frutescens* × *G.mustelinum* а) – 23^{II} + 6^I; б) – 26^{II}

Ayrim F₂C allopoliploid duragaylarda tetradalar tahlili natijasida meyotik indeksning F₁C geksaploid duragaylarga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. T 30-7 subsp.*frutescens* × *G.mustelinum* va T 38-3 subsp.*frutescens* × *G.mustelinum* allopoliploidlarda 98,51-98,54% meyotik indeks aniqlangan bo‘lib, mikroyadroli

tetradalar uchramadi va poliadalar miqdori esa 1,42-1,48% ni tashkil etdi (2-jadval).

2-jadval

F₁C va F₂C allopoliploid duragay shakllarda tetradalar tahlili.

N _o	Duragay kombinatsiyalar	jami sporadalar soni, dona	meiotik indeks, %	mikroyadrolit tetrada-lar, %	poliada-lar, %
F₁C geksaploid duragaylar					
5	subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	612	90,36±1,19	3,27±0,72	6,37±0,98
F₂C allopoliploid duragaylar					
8	T 1-8 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	411	96,15±0,12	0,89±0,41	3,07±0,72
9	T 38-12 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	325	97,05±0,64	-	2,62±0,29
10	T 30-6 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	354	97,21±0,47	-	2,78±0,71
11	T 51-13 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	298	97,45±0,88	0,69±0,23	2,11±0,41
12	T 30-7 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	341	98,51±0,48	-	1,48±0,44
13	T 30-8 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	405	96,05±0,88	-	3,12±0,79
14	T 38-3 subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.mustelinum</i>	357	98,54±0,81	-	1,42±0,38

F₂C subsp.*frutescens* × *G.mustelinum* allopoliploid duragayida 134 o'simlikdan 24 tasida chang hayotchanligi o'rganildi. O'simlik duragaylarining aksariyati qisqa kunga talabchanlik va kechpisharlik namoyon qildi. Kech kuzgacha ko'p duragaylarda generativ organlar hosil bo'lmadi, anormal shakllar qayd etildi, ba'zi gullashni boshlagan duragaylarda chang rivojlanmadi, chang donalari yetilmagan xolatlar kuzatildi (3-jadval).

O'rganilgan duragaylarda chang hayotchanlik darajasi turli ko'rsatkichlarga ega bo'lib, 14 ta duragayda chang hayotchanlik darajasi pastligi (1,49-40,43%), ular orasidan T 33-6, T 30-8, T 49-2, T 38-7 o'simliklarida juda past (1,49-10,23%), T 33-2, T 37-4, o'simliklari 50% gacha yoki undan ko'p, T 38-3, T 30-6, T 30-7, T 38-12, o'simliklarida 60% dan ortiq chang hayotchanlik ko'rsatkichlari

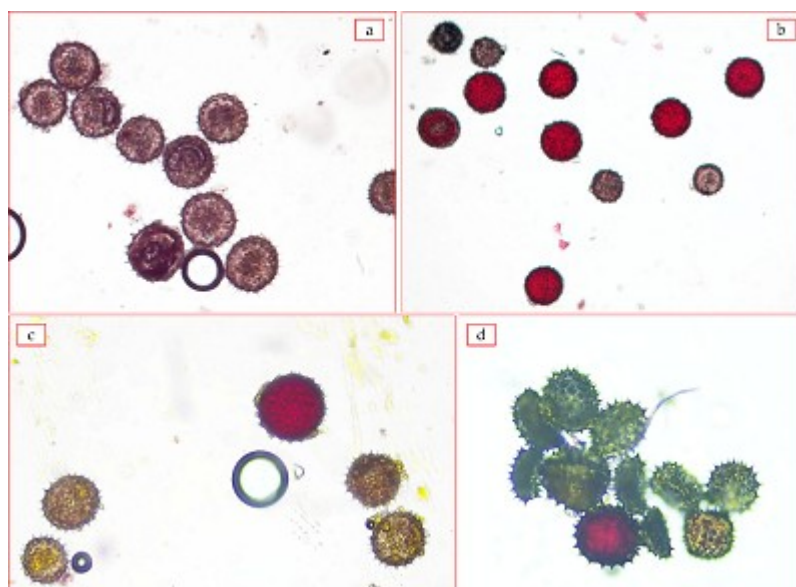
aniqlangan (3-jadval).

3-jadval.

**F_2C subsp.*frutescens* $\times$ *G.mustelinum* allopoliploid duragaylardagi
chang hayotchanligi tahlili.**

N ^o	umumiy changlar soni, dona	Chang hayotchanligi, %	N ^o	umumiy changlar soni, dona	Chang hayotchanligi, %
T 1-13	1199	33,86 $\pm$ 1,87	T 30-8	2955	55,74 $\pm$ 0,83
T 1-4	700	40,43 $\pm$ 3,44	T 37-4	482	50,21 $\pm$ 5,18
T 1-8	482	51,04 $\pm$ 5,18	T 37-8	796	23,12 $\pm$ 2,23
T 30-23	538	27,14 $\pm$ 3,67	T 38-12	846	60,87 $\pm$ 2,81
T 30-6	666	60,21 $\pm$ 3,59	T 38-3	1315	67,76 $\pm$ 1,66
T 30-7	738	65,85 $\pm$ 3,04	T 38-4	367	38,42 $\pm$ 6,44
T 37-14	114	7,89 $\pm$ 6,37	T 38-7	352	10,23 $\pm$ 2,60
T 30-1	267	22,85 $\pm$ 6,60	T 42-2	159	14,47 $\pm$ 7,78
T 33-2	690	46,8 $\pm$ 3,60	T 49-2	606	1,49 $\pm$ 0,24
T 33-6	248	5,65 $\pm$ 21,14	T 51-15	426	34,27 $\pm$ 5,28
T 36-1	76	15,79 $\pm$ 17,49	T 51-19	363	25,07 $\pm$ 5,17
T 37-2	228	17,54 $\pm$ 6,34	T 51-13	1536	51,76 $\pm$ 1,62

O'rganilgan F_2C subsp.*frutescens* $\times$ *G.mustelinum* poliploid duragaylarda chang hayotchanlik darajasi turli ko'rsatkichlarga ega bo'lib, T 1-4 – 40,4%; T 37-4 – 50,2%; T 49-2 -1,5%; T 37-14- 7,9% aniqlangan (2-rasm).



2-rasm. O'simliklarda chang hayotchanligi tahlili

F₂C subsp. *frutescens* × *G. mustelinum*: a) T 1-4 – 40,4%;
б) T 37-4- 50,2%; c) T 49-2 -1,5%; д) T 37-14- 7,9%.

Xulosalar

Shunday qilib, bir biridan uzoq turlarning chatishishidan hosil bo'lgan F₂C duragay shakllarning sitogenetik tahlilar natijalaridan quyidagilarni xulosa qilishimiz mumkin. Tetradalar tahlili natijasida deyarli barcha o'simliklarda meiotik indeksning yuqori ko'rsatkichlar qayd etilgan. Biroq, ushbu duragaylarda turli meiotik anomaliyalar (mikroyadroli tetradalar va poliadalar), hamda chang hayotchanligining past ko'rsatkichlari aniqlandi.

Chang hayotchanligini o'rganish natijasida F₂C *subsp. frutescens* × *G. mustelinum* allopoliploid duragaylar orasida o'rganilayotgan belgining nisbatan yuqori ko'rsatkichlari (67,76±1,66%) aniqlandi. Bunday o'simliklarning aniqlanishi kichik strukturaviy buzilishlar bilan bir qatorda duragaylarda muvozanatli xromosomalar to'plamining shakllanganligidan dalolat beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Khadi BM, Santhy V, Yadav MS. 2010. Cotton: an Introduction. In: Cotton: biotechnological advances. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. p. 1–14.
2. Бобохужаев Ш.У., Муминов Х.А., Санамьян М.Ф., Ризаева С.М. Цитологические особенности дурагайных форм, полученных от скрещиваний тетраплоидного и двух А-субгеномных диплоидных видов // Научный вестник НамГУ.- Наманган: 2019.- № 7.-Б. 111-127.
3. Жукова Л.А. Роль популяционно-онтогенетического направления в сохранении биоразнообразия растений // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы III Всеросс. науч. конф. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, Пущино, 2008. -С. 22-23.
4. Козак М.Ф. Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики сои. // «Астраханский университет», 2004. –С. 167.

5. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. // Москва: Колос, 1988. –С. 287.
6. Собалева Ю.В. Биологические особенности пыльцы и способы повышения ее жизнеспособности для улучшения сортимента винограда // Дис. ... канд. биол. наук. Ново. 2005. –С. 18-22.
7. Цицин Н.В. Теория и практика отдаленной гибридизации. М.: Наука, 1981.- 178 с.