

## جزوه کامل از مایشگاه ژنتیک پایه

نام استاد : دکتر ناصر کلهر

در مورد مگس سرکه

به مگس سرکه ملانوگاستر یا مگس میوه یا دروزوفیلا می گویند از این مگس برای کار های آزمایشگاهی ژنتیک استفاده می شود ولی چرابه خاطر این موارد چون تعداد کروموزم های آن ۸ تا است یعنی  $n=2$  = هشت .تعداد تخم های که ماده ایجاد می کنند یعنی زاد اوری زیاد .انواع امیزش ها و ایجاد موتانت ها و جهش ها برای بررسی های جدید ژنتیکی مثل رنگ چشم و اندازه بال .از نظر اقتصادی نیز به صرفه هستندبرای انجام آزمایش

چرخه زندگی مگس سرکه

- ▶ ۱. ماده و نر با استفاده از گامت ها سلول تخم را به وجود می آورند
- ▶ ۲. از سلول تخم لارو نوزاد کرمی بیرون می آید که به اینستار ۱ می گویند
- ▶ ۳. مرحله اینستار ۲ که با پوست اندازی اول و فقط سایز کمی بزرگتر شده با مواد غذایی
- ▶ ۴. بعد اینستار ۳ که دومین پوست اندازی همراه است
- ▶ ۵. شفیره از اینستار ۳ به وجود می آید
- ▶ ۶. مگس سرکه به وجود می آید که بعد ۲۰ دقیقه مشخص می شود نر است یا ماده

این مراحل بود

در مورد ساختمان بدن مگس سرکه

- ▶ یک قسمت سر دارد که شامل
- ▶ ۳ چشم ساده ۲ تا چشم مرکب و تازک ها و انتن و اریستا ها و یک حفره دهانی
- ▶ قسمت سینه
- ▶ از هر بند یک زائیده پا بیرون زده و شامل مژه ها و بال
- ▶ دارای حجره های تنفسی و در پا های اول او ۵ بند که از این طریق می توان فهمید جاندار نر یا ماده اگر از بند ۲ پا اول پر رنگ شده باشد موجود نر است
- ▶ قسمت شکم

در شکم هالترها که عضو حفظ حالت پرواز و شکم بند بند اگر تیره باشد  
نر و اگر طول شکم بزرگ و اخرش نیش باشد ماده و در ماده بندها  
روشن تر هستند و این روشنی وابسته به طول عمر اینها است

عکسی از مگس سرکه



در مورد صفات در موجودات و الی ها

هر موجود دیپلوئید برای هر صفت خاص دارای ۲ آلل است که یکی از این آلل ها غالب است و دیگری مغلوب و طبق اصل تفکیک در هر بار تشکیل گامت فقط یکی از این آلل ها به ارث می رسند

وقتی می گویند این صفت وحشی است یعنی بالای ۹۰ درصد ان جمعیت دارای این صفت هستند مثلا رنگ چشم قرمز در مگس سرکه

و وقتی یک موتانت در این صفات رخ می دهد ان جمعیت دارای یک ویژگی جدید می شوند مثل رنگ چشم سپیا در مگس سرکه

در مورد هیبرید و مونو هیبریدیسم

هیبرید به معنای دو رگه است ، و آمیزش مونوهیبرید به معنای آمیزش بین دو موجود که از نظر یک صفت با هم متفاوت باشد فقط به یک صفت کار داریم و بررسی می کنیم می خواهد هر صفتی داشته باشد یا نداشته باشد و مد نظر فقط یک صفت است

این صفات می توانند ۲ اللی باشند یا چند اللی اما اگر موجودی مثل انسان که دیپلوئید باشد ۲ تا الل بیشتر نخواهد داشت که فقط یکی از انها بروز می کند

پس ژن ترکیبی از نوکلئوتید ها است که هر تغییر در نوکلئوتید ها رخ دهد یک الل ممکن است یک صفت ایجاد کند یا خیر

اگر رابطه بین الل ها غالب و مغلوب باشد و آمیزش مونوهیبرید انجام شود نسبت فنوتیپی ۳ به ۱ و نسبت ژنوتیپی ۱ . ۲ . ۱

مشاهده می کنیم برای اثبات این از مگس سرکه

یک صفت مثل رنگ چشم در مگس سرکه است که رنگ چشم می تواند قرمز باشد یا سپیا باشد، سپیا رنگی بین قهوه ای و سیاه

در مونو هیبریدی وقتی می خواهیم انجام دهیم باید والدین حتما خالص این صفت را داشته باشند فرض می کنیم جنس نر SS و جنس ماده Ss باشند این ها با هم آمیزش دهند یعنی اگر قرار بر آمیزش بدهند گامت ایجاد شود و یک موجود ۲ به توان n گامت ایجاد می کند که n تعداد هتروزیگوت

این موجود برای ژن رنگ چشم هموزیگوت و به تعداد ۱ گامت ایجاد می کند و احتمال هر گامت هم یک بر روی ۲ به توان n است و هر گامت یک الل دریافت می کند که S یا s است و برای نسل بعد باید اینها با هم ترکیب شوند و می شوند Ss که نسل اول یا F1

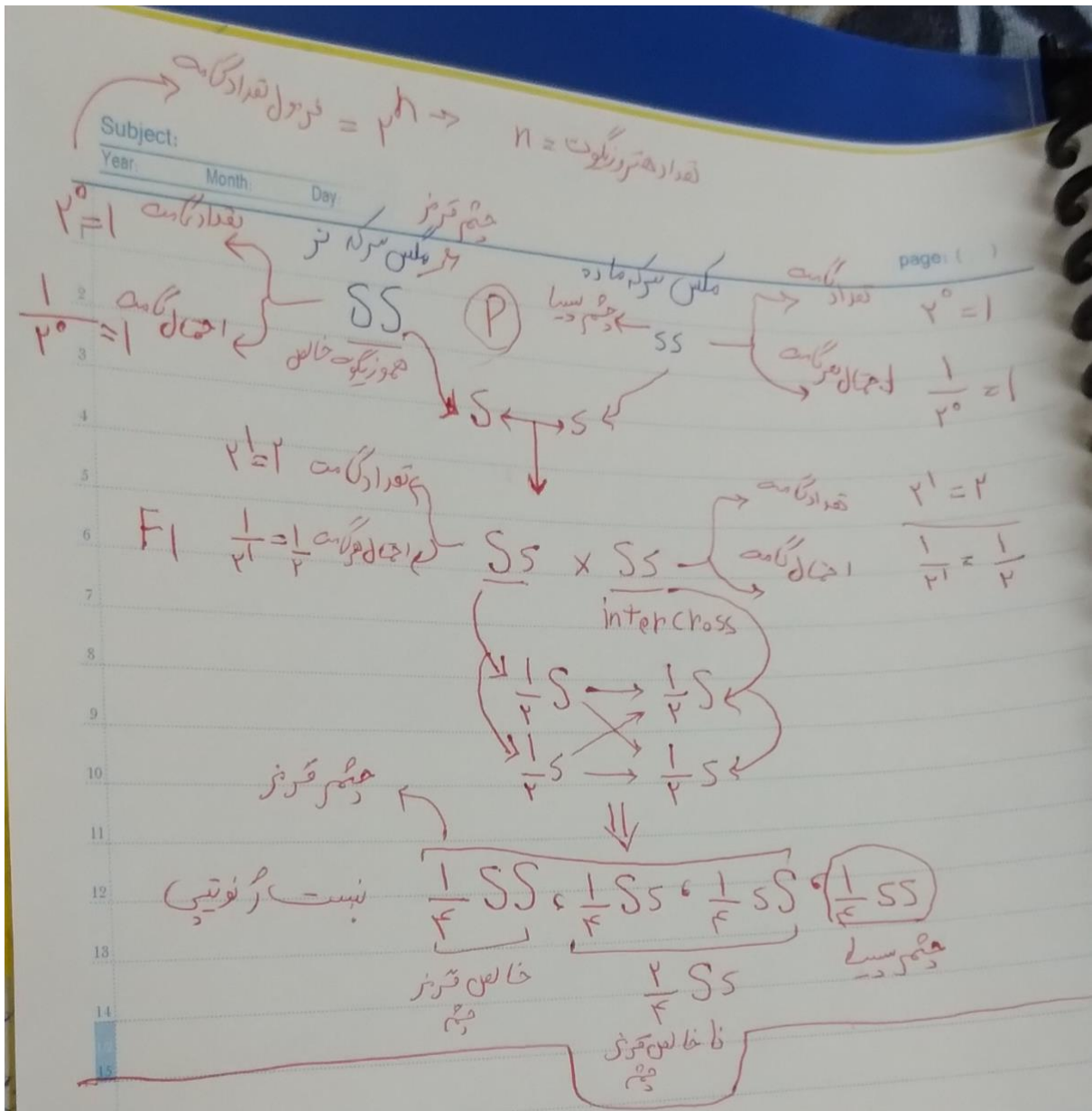
همه هتروزیگوت خواهند بود و فنوتیپ رنگ چشم انها قرمز خواهد بود اگر از رابطه غالب و مغلوبی پیروی کند ولی اگر هم غالب باشند هر دو رنگ چشم بروز می کند یا اگر نیمه غالب باشند ترکیبی از قرمز و سپیا خواهد بود

و در نسل اول رنگ چشم قرمز می شود و بعد باید این نسل اول ها را با هم آمیزش دهیم با گامت ایجاد می کنند اینها ۲ جور گامت ایجاد می کنند که احتمال هر گامت هم یک دوم است و انها که آمیزش داده ایم در نسل F2 باید سه چهارم رنگ چشم قرمز باشند و یک چهارم رنگ چشم سپیا داشته باشند و دارای ژنوتیپ یک قرمز خالص و دو قرمز ناخالص و یک سپیا خالص

این انتظار که اگر یک صفت الگوی ان غالب و مغلوب باشد ما آمیزش انجام بدهیم نسبت فنوتیپی ۳ به ۱ و نسبت ژنوتیپی ۱ . ۲ . ۱

را ببینیم

یک مثال حل می کنیم برای فهم مطلب بالا



برای اینکه بدانیم یک صفت غالب و مغلوبی است یا خیر

اگر غالب و مغلوبی باشد نسبت فنوتیپ ۳ به ۱ است اگر این امیزش را انجام دهیم و ۱۰۰ تا مگس سرکه داشته باشیم و از این ها ۸۰ تا چشم قرمز و ۲۰ تا چشم سپیا باشند ما با این اطلاعات می توانیم بفهمیم که صفت غالب و مغلوبی است یا خیر و برای این مسئله ۲ فرضیه داریم

فرضیه  $H_0$  صفت رنگ چشم قرمز و سپیا از قوانین مندل پیروی می کند

و فرضیه مخالف یا  $H_1$  که می گوید رنگ چشم از قوانین مندل پیروی نمی کند

صفات کمی اند یا کیفی و صفت کیفی که واحد اندازه گیری ندارند پس رنگ چشم مگس سرکه یا قرمز است یا سپیا است و صفت رنگ چشم صفت کیفی است

برای مقایسه و فرضیه باید آزمون آماری کای مربع انجام بدهیم که رابطه  $\chi^2 = \frac{\sum (o_e - e)^2}{e}$

که  $o$  میزان مشاهده شده است و  $e$  میزان قابل انتظار

میزان قابل انتظار یا  $e$  از رابطه  $e = \frac{\text{نسبت کسری صفت مورد نظر} \times \text{تعداد کل مشاهدات}}$

اینجوری 75 چشم قرمز و 25 چشم سپیا برای  $e$  داریم

خب الان باید برویم ببینیم آیا این اختلاف می تواند باعث شود که صفت مندلی نیست یا این اثر تصادف بوده

از این آزمون اماری کای مربع را بدست می آوریم و این آزمون آماری کای مربع یک جدول دارد که در جدول کای مربع مرز دارد که مرز مان ستون پنج صدم است (0.05) اگر قرار باشد از این ستون استفاده کنیم اول باید درجه آزادی را حساب کنیم درجه آزادی در این صورت می شود  $df = \text{حالات مشاهده شده (فئوتیپ)} - 1$

در این جدول اولین ستون درجه آزادی 1 را پیدا می کنیم و ستون 5 صدم و کای مربع جدول را می بینیم در اینجا باید کای مربع خود را با جدول مقایسه کنیم

1. اگر کای مربع محاسبه شده کوچکتر از جکایر جدول بود معنی ان این است که فرض  $H_0$  درست است و این صفت از قوانین مندلی پیروی می کند و این اختلاف نتیجه تصادف است
2. ولی اگر کای مربع محاسبه شده بیشتر از کای مربع جدول شد معنی این است که فرض  $H_1$  درست و فرض صفر رد می شود و می گوید صفت رنگ چشم از قوانین مندلی پیروی نمی کند

هر چه این کای مربع محاسبه شده کمتر باشد احتمال اینکه قابل قبول باشد بیشتر است و بهتر و رابطه بین ال ها انواع و اقسام دارد که یکی رابطه غالب و مغلوبی است  
بباید با یک مثال خوب مطالب بالا را جمع بندی کنیم

خواهیم بدانیم که این صفت پیروی می کند یا خیر

فرض  $H_0$  ← از قوانین مندلی صفت چشم پیروی می کند

فرض  $H_1$  ← از قوانین مندلی این صفت پیروی نمی کند

دوره انتظار

دوم ترتر	100	75
دوم سپیا	20	25

ملاحظه شده

$$\chi^2 = \sum \frac{(o - e)^2}{e} \Rightarrow \chi^2 = \left( \frac{(100 - 75)^2}{75} + \frac{(20 - 25)^2}{25} \right) = 1/14$$

غالب  $\frac{3}{4} \times (20 + 100) = 75$

مغلوب  $\frac{1}{4} \times (20 + 100) = 25$

$df = 2 - 1 = 1$

درجه آزادی

$\chi^2 = 3/14$

کای جدول

Arman


$\chi_c < \chi_t \Rightarrow$  فرض صفر را می پذیریم و در این تصادف

امیزش با یک تست کراس برای ۲ کار

۱. تعیین فاصله بین ژن ها چقدر است که حتما باید هتروزیگوت باشد

۲. اگر ندانیم هموزیگوت است یا هتروزیگوت

اگر در تست کراس با یک هموزیگوت امیزش انجام شود دیگر صفت مغلوب دیده نمی شود و ولی اگر با یک هتروزیگوت امیزش تست کراس انجام شود نیمی از فرزندان ناخالص و هتروزیگوت و نیمی از آنها مغلوب هستند و صفت مغلوب دیده می شود

در تعیین فاصله بین ژن ها از تست کراس انجام می شود  برای اینکه می خواهند ببینند فاصله ژن تا سانترومر مشخص کنند یا بدانند ۲ تا ژن چقدر با هم فاصله دارند یا این دو ژن چند سانتی مورگان با فاصله دارند چون حتما باید دید ژن ها کجا قرار می گیرند مثلا اگر دو صفت نزدیک هم باشند باهم به ارث می رسند از این استفاده می شود



ژن های نزدیک سانترومر بیان ژن کمتری دارند و هر چه به تلومر نزدیک می شوند ژن بیانش بالا می رود و هر چه به نواحی توی کروماتین ها نزدیک تر بیان ژن کمتر و بلعکس

برای مثال کروموزوم شماره ۱۳ که کروموزوم یک بازوی بلند دارد و کوتاه اگر این بازوی کوتاه هم نباشد فرد سالم است چون بازوی کوتاه به سانترومر چسبیده و نمی گذارد ژنی بیان شود

هر چه فاصله از سانترومر بیشتر بیان ژن بیشتر و هر چه به تلومر هم نزدیک تر بیان ژن بالا تر می رود

تریزومی به معنای یک کروموزوم بیشتر است مثلا سندرم داون تریزومی کروموزوم ۲۱ یا در کروموزوم ۱۳ تریزومی پاتونل است

جسم بار یا درام استیک

در پستان داران در جنس مونث ۲ تا کروموزم X وجود دارد و در جنس مونث یک کروموزوم X دارد اگر بخواهیم نگاه کنیم روی کروموزوم X ژن است باید میزاد بیان ژن ها در جنس مونث ۲ برابر جنس مذکر باشد وقتی بررسی کردن ژن ها و انزیم ها را فهمیدند در هر دو جنس تقریبا با هم برابر است امروزه چند مکانیسم وجود دارد در موجودات مختلف و پستان داران که یکی از کروموزوم های X در جنس مونث به صورت کاملا تصادفی غیر فعال می شود حالا X می خواهد منشا پدری داشته باشد یا مادری در جنس مونث غیر فعال می شود به این X غیر فعال در گلوبول های سفید خون انهایی که چند هسته ای هستند به ان درام استیک میگویند قابل مشاهده اند و شبیه راکت تنیس است و درام استیکدر لوپ و سیگمنت های اخر قرار می گیرد و هیچگاه در وسط قرار نمی گیرد و اگر وسط بود درام استیک نیست و تعداد درام استیک ها مساوی است با  تعداد کروموزوم X  منهای ۱

که در جنس مذکر درام استیک مشاهده نمی شود مگر اینکه شخص xy باشد

اشکال کاذب مثل درام استیک

یکسری اشکال کاذب وجود دارند که شبیه درام استیک اند و باعث اختلاف بشود و اشکال کاذب در هر دو جنس هستند و شامل ۳ تا می شوند

۱. گره سیسیل ۲. small tags. ۳. small clubs.

گره سیسیل فقط یک زائده است و small tag هم شبیه سوزن ته گرد و small club ها هم زائده ضخیم با سر گرد

وجه مشترک این اشکال کاذب

۱. در لوپ و سیگمنت های وسط و انتها هستند

۲. تعداد آنها از رابطه خاصی پیروی نمی کند

روش کار آزمایش دیدن درام استیک

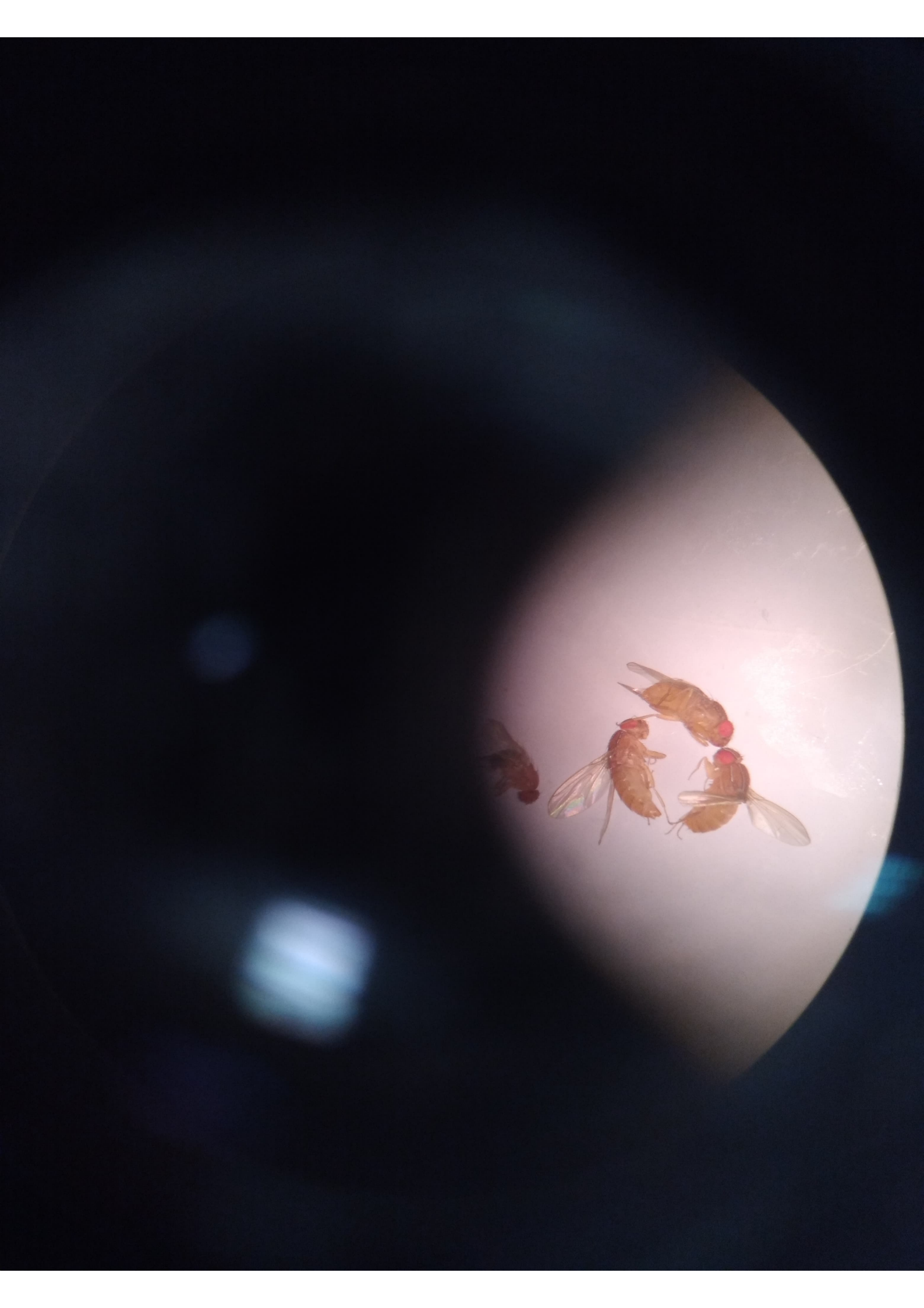
نمونه خونی یک انسان مونث را بگیریم و در ظروف ضد انعقاد که لوله درب بنفش ضد انعقاد اوتا یا با لام سنت همان موقع خون بگیریم اگر قطره خون در لام باشد تقریباً ۱ یا ۲ سانت انتهایی لام را قرار می دهیم و بعد به روش شعله شمعی گسترش خونی انجام می دهیم و بعد می گذاریم در آزمایشگاه تا خون خشک شود. بعد به آن متانول اضافه می کنیم برای اینکه نمونه فیکس شود تا مولکول های متانول قرار بگیرد و آب بیرون برود و آن سلول ها خاصیت خود را داشته باشند و شکل فضایی را حفظ بکند بعد ۵ دقیقه زمان و بعد متانول خالی می کنیم از سطح لام و بعد متانول حتما باید تبخیر شود بعد صبر می کنیم تا لام خشک شود و حالا می اییم سلول ها را رنگ می کنیم برای رنگ امیزی از رنگ گیمسا استفاده می کنیم بعد اضافه کردن ۵ دقیقه زمان نیاز است تا سلول رنگ بگیرد بعد رنگ را با فشار ملایم آب شستوشو می دهیم و وقتی لام خشک شد مشاهدات با میکروسکوپ دیده و باید درام استیک را مشاهده با گره سیسیل یا small tags یا small clubs

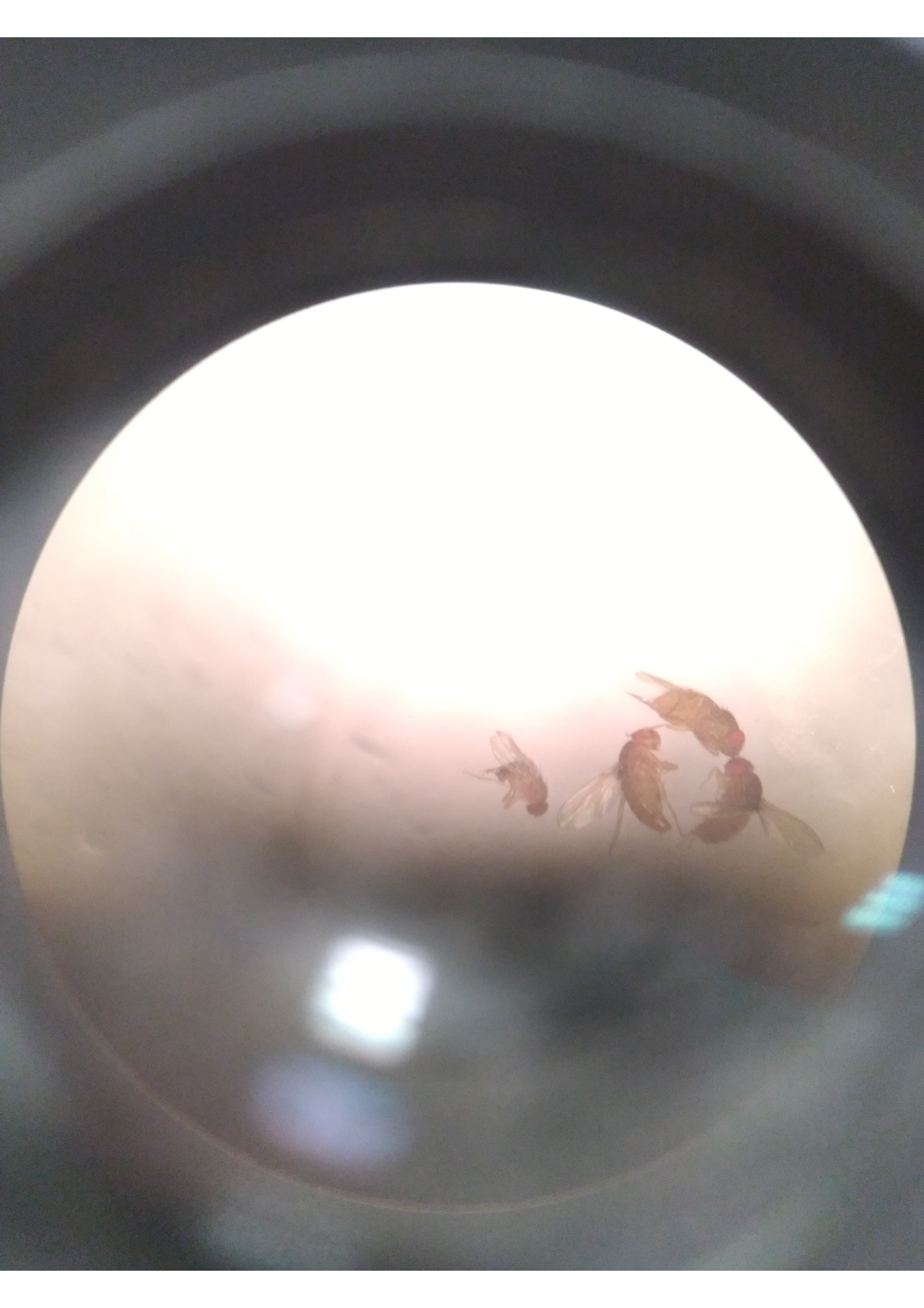
پایان















# بال های عکس قانگی

بال های اصلی



حالت پرواز

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

EDTA

صوت	X X	۱ = ۱	XX۲
مؤثر	X ۲	با هم برابرند	گیمسا
		۱ = ۱	ک
			X - غیر متال -

تعداد عادی لیف خون (جزءه های)

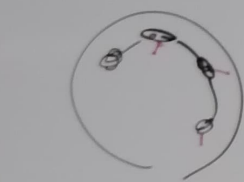
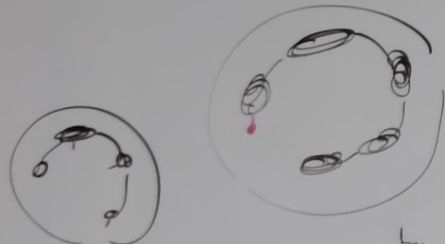
درام استیک

میان تول

فکین تول

۵

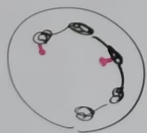
۱ - تعداد ک = تعداد درام استیک



توده سیل  
Small tags  
(سورن تگ سرد)

Small clots

اشغال مادب



سنگه سخی

لکه تن حوی



