

سیستم نیمه اتوماتیک تشخیص مشخصات
کاریوتایی کروموزوم های جانوری
CIP



صاحبان طرح:

جمشید درویش - مهدی نژاد کمال - مصطفی مکارم

سیستم نیمه اتوماتیک تشخیص مشخصات کاربوتایی کروموزوم های جانوری

CIP



مقدمه :

بدست آوردن مشخصات کاربوتایی کروموزوم ها که به دست متخصصان علم ژنتیک و زیست شناسی انجام می شود کاری است وقت گیر. در همین راستا محققان تلاش کردند تا سیستمهایی را به وجود آورند که این امر را تسریع بخشند. استفاده از علم پردازش تصویر به عنوان یک علم نوپا یک راه حل خوب به نظر می رسد که در سالهای اخیر مقالاتی در رابطه با پردازش تصاویر کروموزوم ها منتشر شده است.

اکثر مقالات و سیستمهای موجود مربوط به پردازش کروموزوم های انسان است ، و تحقیق چندانی در رابطه با کروموزوم های جانوری به عمل نیامده است.

سیستمی که در پیش رو داریم مربوط به پردازش کوروموزومهای جانوری (حدود 85 گونه مختلف) می باشد. این سیستم با نظارت و راهنمایی پژوهشگرده جانورشناسی دانشگاه فردوسی مشهد ساخته شده است.

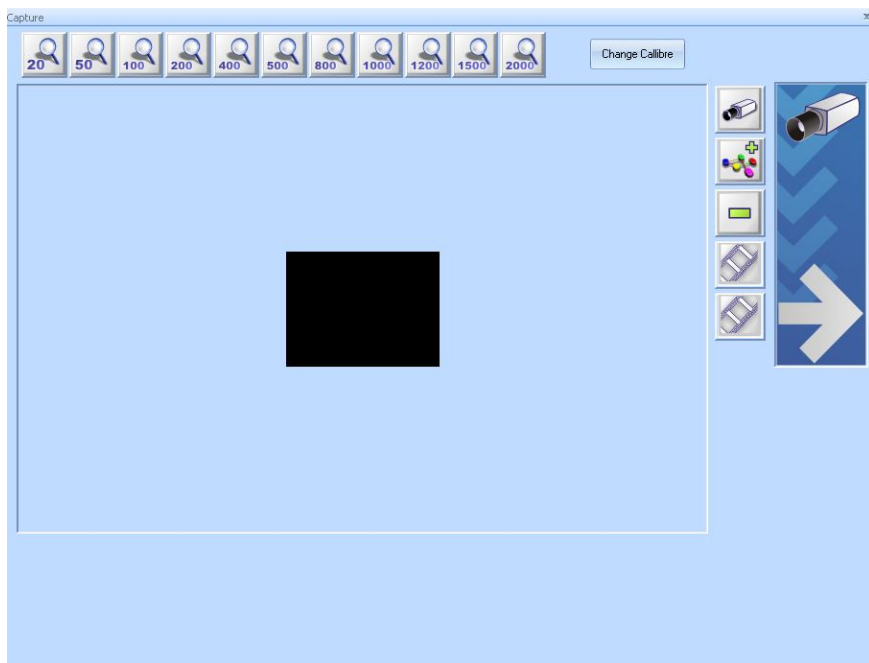
تصاویر مربوط به کوروموزوم ها دارای معایب عمده ای از جمله : کیفیت بد تصاویر ، چسبندگی کوروموزوم ها به یکدیگر و روی هم افتادگی کروموزوم ها است ، برای همین از یک سیستم نیمه اتوماتیک استفاده کردیم. در این سیستم کاربر متخصص به کمک نرم افزار قادر خواهد بود تا بسیار سریع به نتایج مطلوب دست یابد.

روش کار :



تهیه تصویر دیجیتال توسط دوربین از میکروسکوپ :

نرم افزار CIP این امکان را فراهم می کند که کاربر بتواند به طور مستقیم تصویر کروموزوم ها را از میکروسکوپ تهیه کند.



آماده سازی و بهبود تصویر :

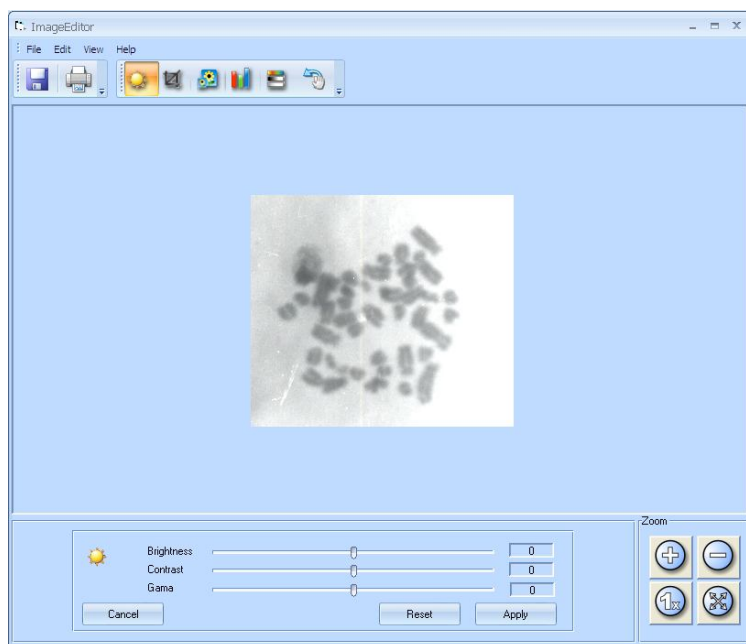
تصویر گرفته شده از دوربین دارای اشکالاتی است که برای بدست آوردن نتیجه بهتر و دقیق ، بهتر است تصویر را ویرایش کرد . نرم افزار CIP امکان ویرایش تصویر را به کاربر می دهد. از جمله این امکانات :

- تغییر Contrast و Brightness و تغییر Gamma تصویر.

- Crop کردن و تغییر اندازه تصویر.

- تغییر رنگ در مدل رنگی RGB و HSB

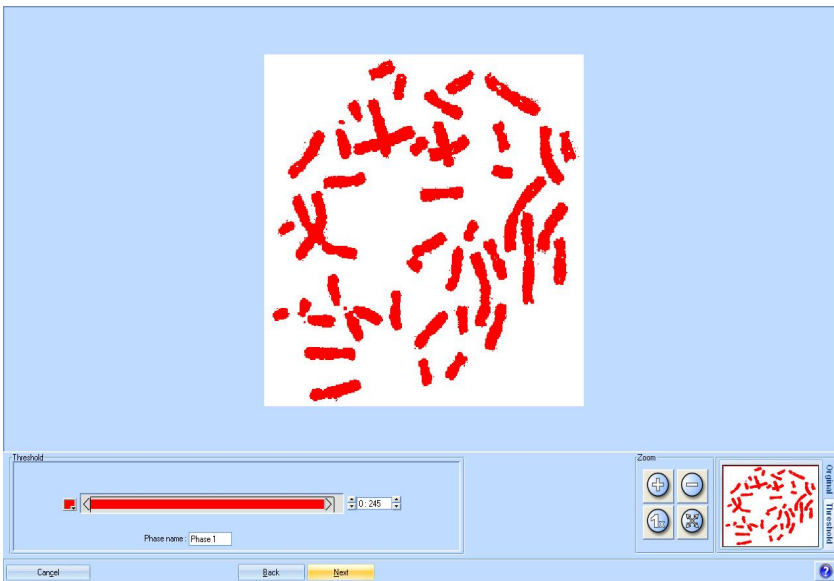
- چرخش و آینه کردن تصویر



فرآیند جدا سازی :

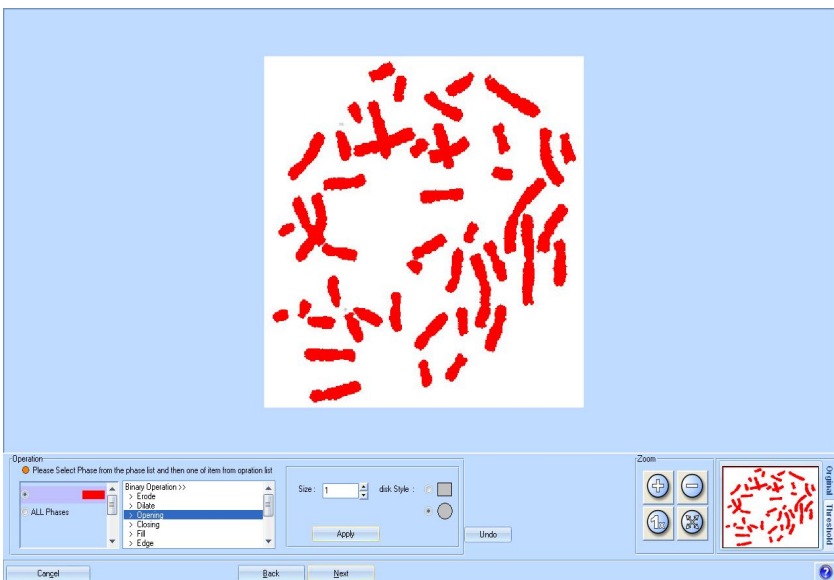
1) جدا کردن تصویر کروموزوم ها
از تصویر زمینه

این عملیات به وسیله یک روش آستانه گیری انجام می شود ، که در شکل نمایش داده شده است

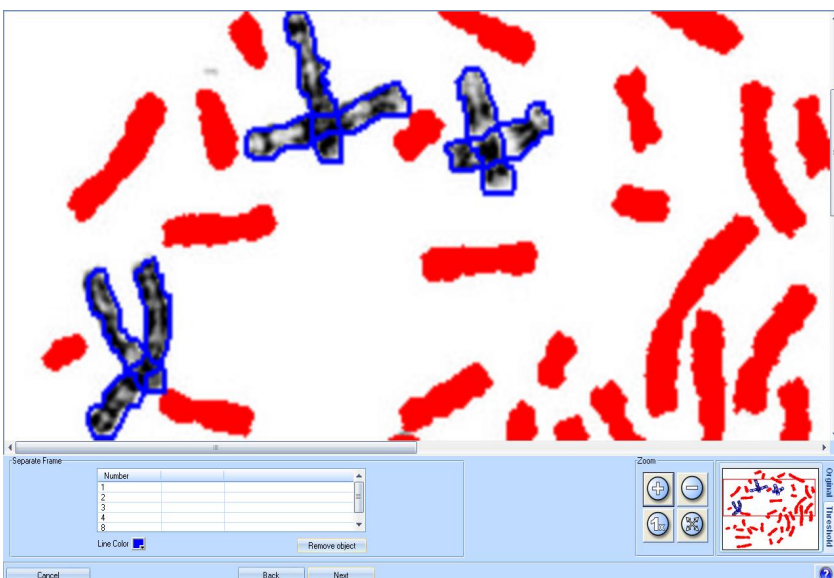


2) بهبود object های انتخاب شده
توسط فیلتر های مرفولژی ، حذف
object های اضافی و جدا کردن
object های به هم چسبیده

این فیلترها شامل Erode و dilate ، opening ،
fill ، closing و ...

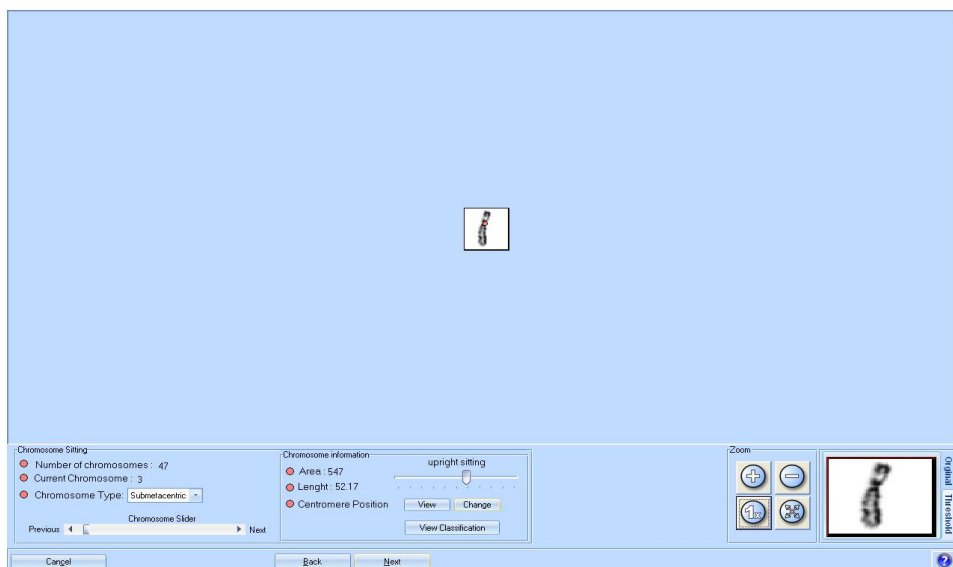


3) انتخاب object های روی هم
افتاده به صورت دستی

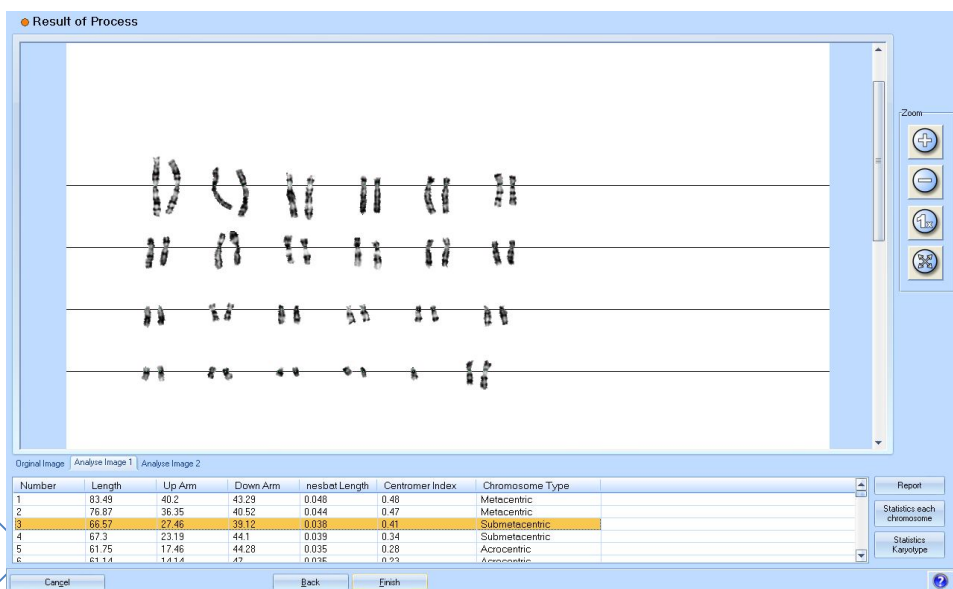


فرآیند بدست آوردن مشخصات کاریوتایی

1. بدست آوردن مساحت کروموزوم ها
 2. بدست آوردن طول کروموزوم ها
 3. بدست آوردن نقطه Centromer
 4. بدست آوردن طول بازوی بالایی و بازوی پایینی
 5. بدست آوردن نوع هر کروموزوم
 6. دسته بندی و مرتب کردن جفت کروموزوم ها
- نرم افزار CIP تمام این مشخصات را به صورت خودکار بدست آورده و این امکان را به کاربر می دهد که نقطه Centromer، نوع و جفت کروموزوم را تغییر دهد.



نمایش تک تک کروموزوم ها
و نمایش اطلاعات آن از جمله
نقطه سانترومر، مساحت، طول
و نوع کروموزوم



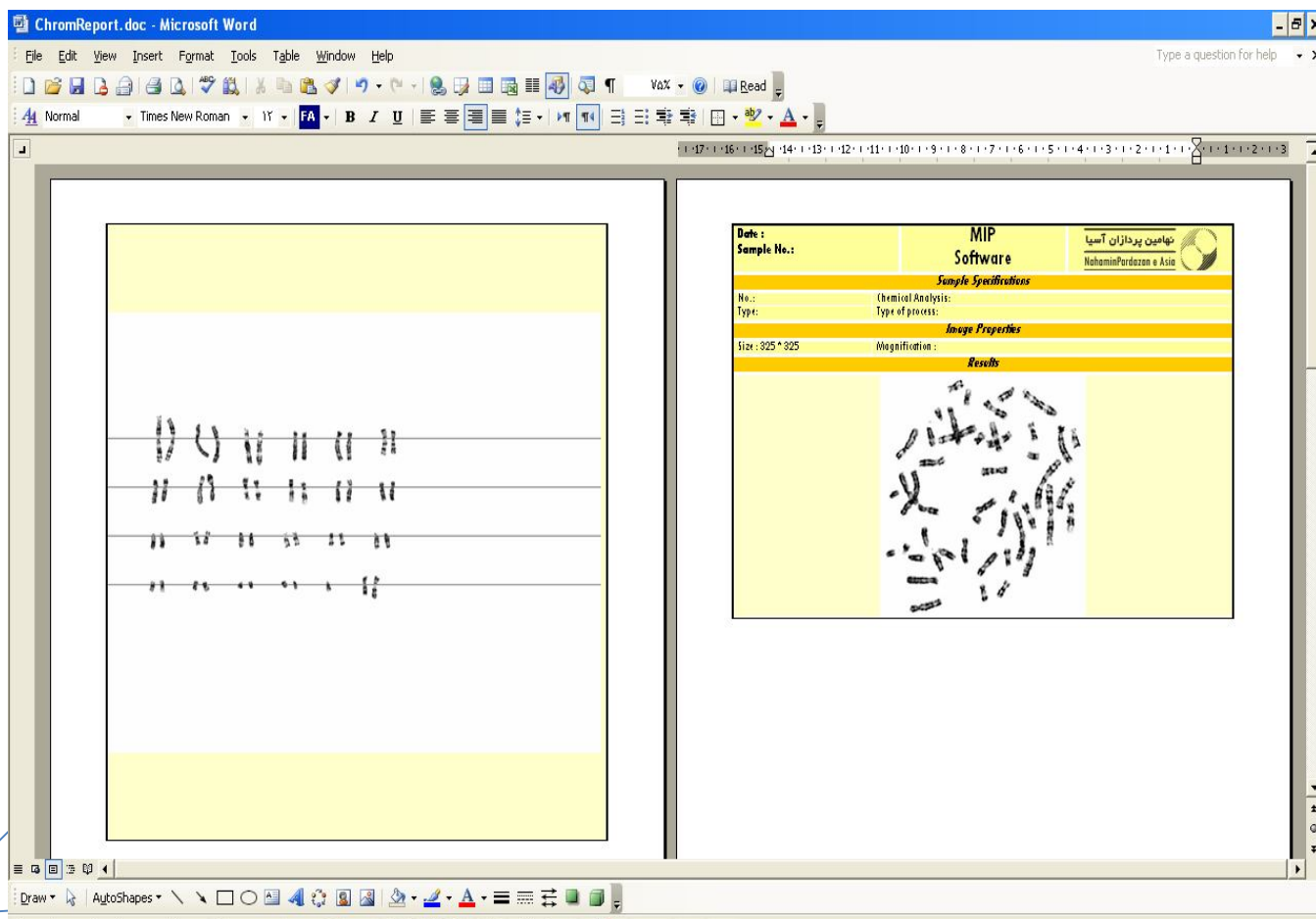
نمایش دسته بندی کروموزوم ها و
اطلاعات کاریوتایی آنها

گزارش نهایی :

در انتهای کار نرم افزار اطلاعات بدست آورده و مشخصات کاربوتایی کروموزوم ها را به صورت فایل Word Document گزارش می کند.

گزارش نهایی شامل :

- طول هر کروموزوم
- Centermer Index
- طول بازوی بالایی
- طول بازوی پایینی
- نوع کروموزوم
- نسبت طول کروموزوم به طول کل کروموزوم های تصویر
- تعداد کل کروموزوم ها
- تعداد کل بازوها
- تعداد بازوهای غیر جنسی
- تعداد بازوهای جنسی
- تعداد کروموزوم ها هم نوع که هر نوع جدا گانه درج شده است.



Statistics Karyotype				
Number	Variable Name	Value		Description
1	In	47		
2	Number of Arms	74		
3	In	70		
4	Frn	4		
5	All Chromosome length	1744		

Statistics each chromosome						
Number	length	Up Arm	Down Arm	Centromer Index	Chromosome Type	
1	43.49	40.2	43.29	0.40	Metacentric	
2	76.87	26.35	40.52	0.44	Metacentric	
3	46.57	27.46	29.12	0.50	Submetacentric	
4	47.3	23.19	44.1	0.59	Submetacentric	
5	41.75	17.46	44.20	0.55	Acrocentric	
6	41.14	14.14	47	0.55	Acrocentric	
7	54.05	14	40.05	0.51	Acrocentric	
8	49.05	11.05	38	0.52	Acrocentric	
9	53.35	13.15	40.2	0.51	Acrocentric	
10	51.22	12.17	39.05	0.52	Acrocentric	
11	47.18	17.12	30.07	0.52	Submetacentric	
12	42.32	14.04	28.20	0.52	Submetacentric	
13	43.27	14	29.27	0.52	Submetacentric	
14	41.34	15.03	26.31	0.52	Submetacentric	
15	50.17	20.1	30.07	0.52	Submetacentric	
16	46.43	23.41	25.02	0.52	Metacentric	
17	39.23	17.03	22.2	0.52	Submetacentric	
18	37.19	13	24.19	0.52	Submetacentric	
19	42.61	13	29.61	0.52	Submetacentric	
20	41.21	10.2	31.02	0.52	Acrocentric	
21	40.77	11.7	29.07	0.52	Acrocentric	
22	42.05	14.04	28.02	0.52	Submetacentric	
23	35.39	9.22	26.17	0.52	Acrocentric	
24	34.07	10.05	24.02	0.52	Submetacentric	
25	30	5	25	0.57	Acrocentric	
26	27.41	5.39	22.02	0.56	Acrocentric	
27	25.01	4.54	17.26	0.55	Submetacentric	
28	25	9	16	0.54	Submetacentric	
29	26.32	6.32	20	0.55	Acrocentric	
30	26.31	5.1	21.21	0.55	Acrocentric	
31	26.41	5.39	21.02	0.55	Acrocentric	
32	24.4	7.20	17.12	0.54	Submetacentric	
33	24.44	6.32	18.11	0.54	Acrocentric	
34	23.03	6	17.03	0.53	Acrocentric	
35	20.39	5.39	23	0.56	Acrocentric	
36	26.1	5	21.1	0.55	Acrocentric	
37	19.06	6.00	13	0.51	Submetacentric	
38	22	8	14	0.53	Submetacentric	
39	17.2	7	10.2	0.51	Submetacentric	
40	16.99	5.39	13.6	0.51	Acrocentric	
41	13.4	6.32	7.07	0.50	Metacentric	
42	13.36	6.00	7.20	0.50	Submetacentric	
43	13.03	5.03	8	0.50	Submetacentric	
44	15.32	6.32	9	0.50	Submetacentric	

بسمه تعالی

راهنمای استفاده از نرم افزار سیستم نیمه اتوماتیک تشخیص مشخصات کاربوتایی کروموزوم های جانوری

CIP

محصول مشترک از: گروه پژوهشی جونده شناسی دانشگاه فردوس مشهد و شرکت نهمین پردازان

آسیا

ورود به نرم افزار :

پس از نصب و اجرای برنامه CIP منوی زیر به عنوان ورود به نرم افزار ظاهر می شود.

ایجاد پروژه جدید با نمایش عدد به صورت مرحله ای نشان داده شده است:

ایجاد پروژه جدید:

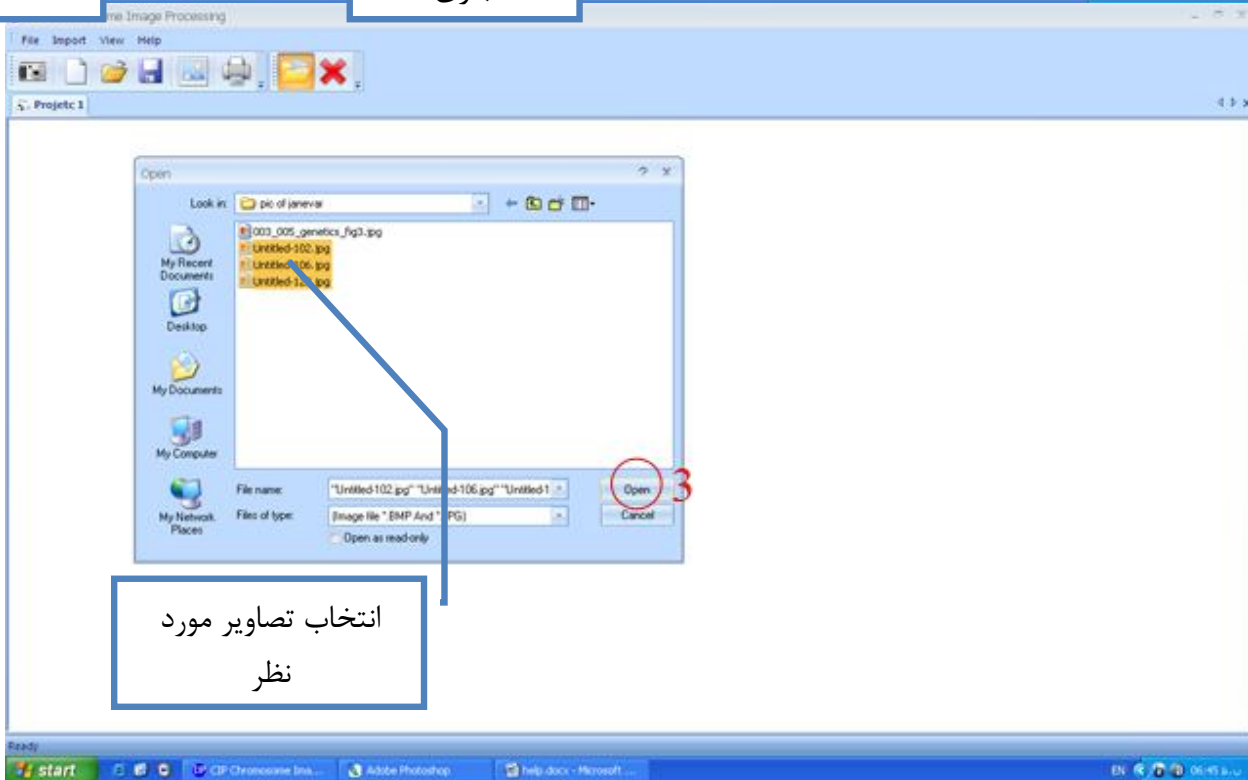
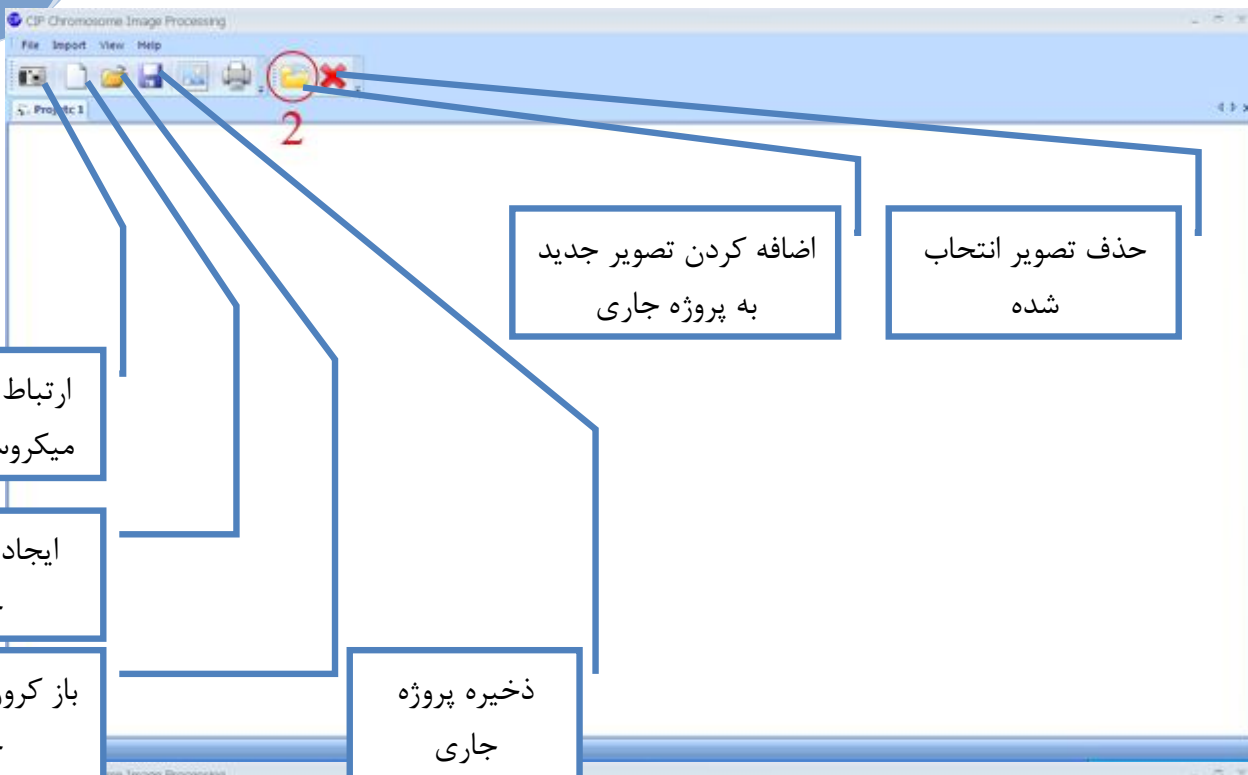


ایجاد یک پروژه
جدید

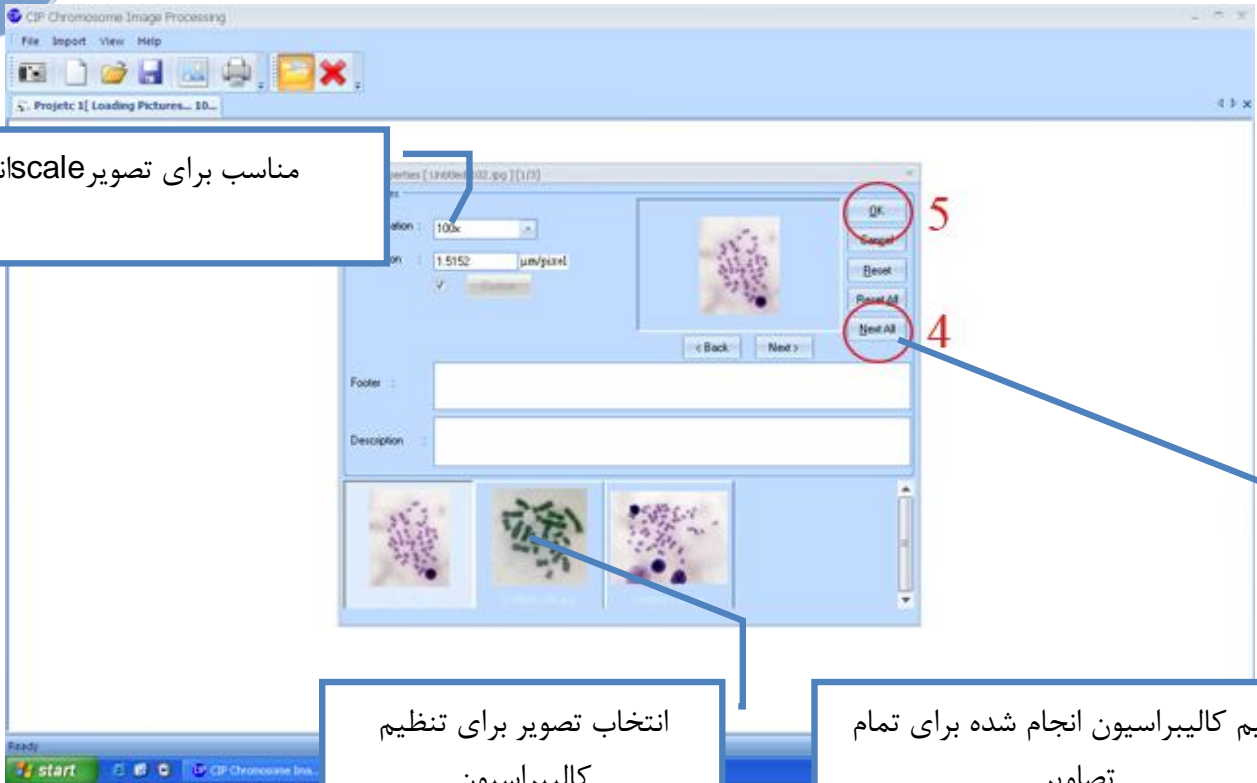
باز کردن یک پروژه
جدید

ارتباط مستقیم با
میکروسکوپ نوری

افزودن تصویر مورد نظر به نرم افزار:



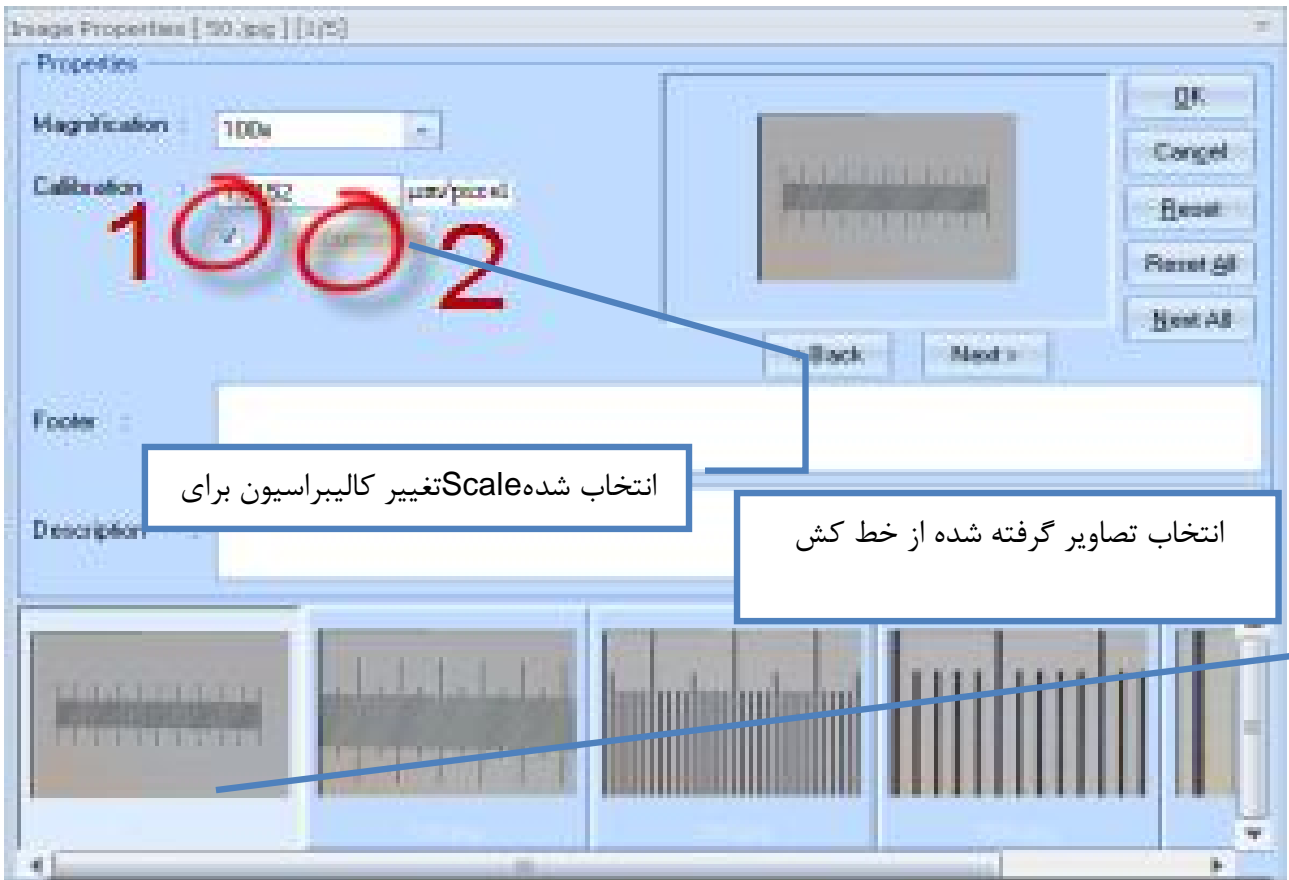
کالیبراسیون:



مناسب برای تصویر scale انتخاب

تنظیم کالیبراسیون انجام شده برای تمام تصاویر

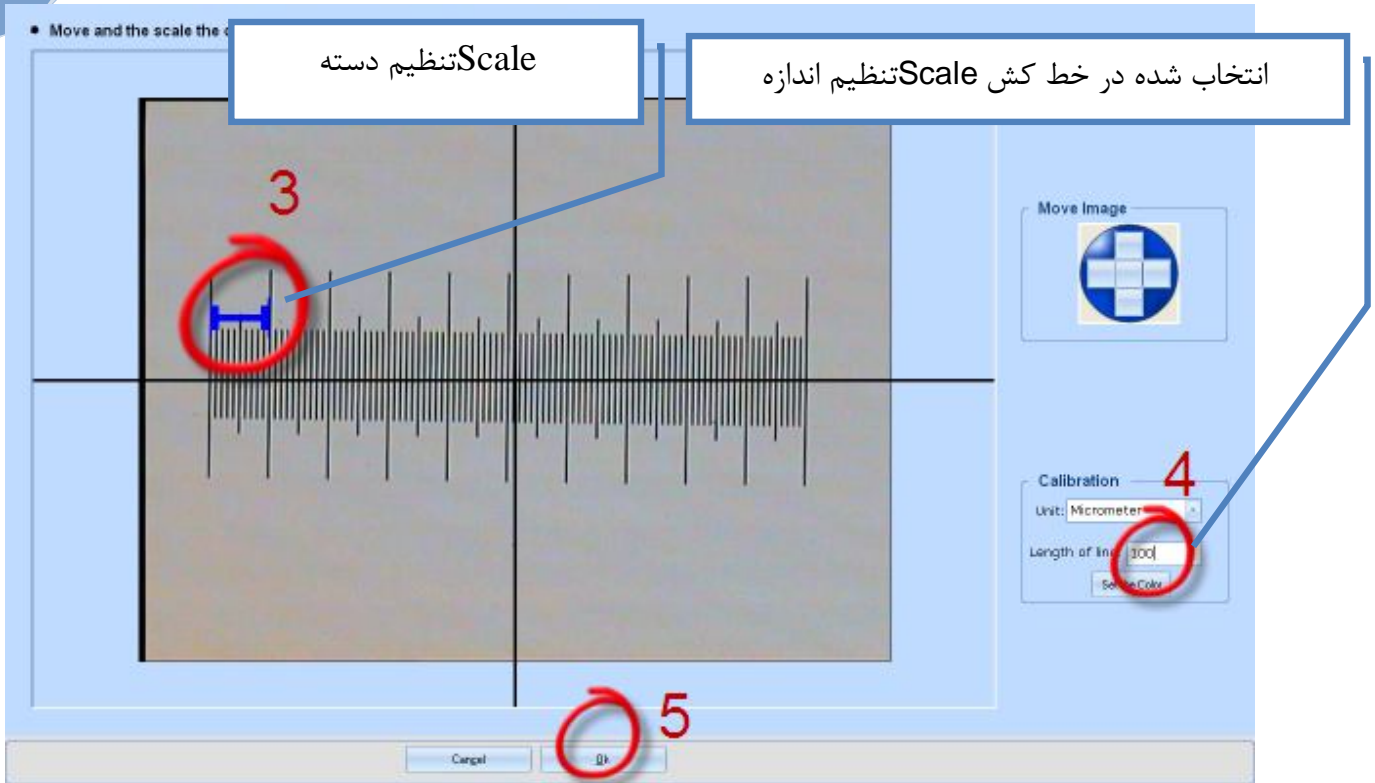
انتخاب تصویر برای تنظیم کالیبراسیون



انتخاب تصاویر گرفته شده از خط کش

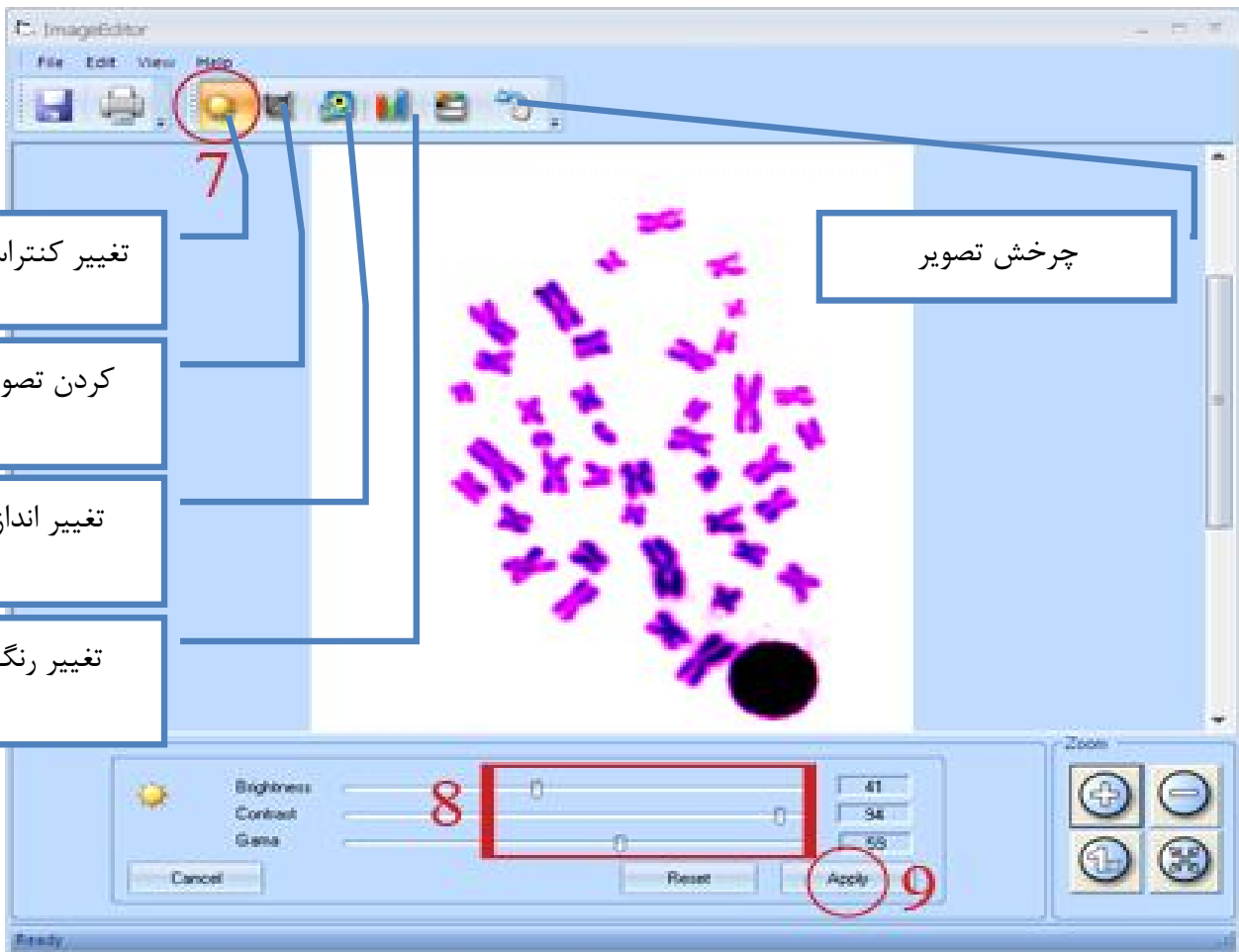
انتخاب شده Scale تغییر کالیبراسیون برای

ورود به کالیبراسیون :



ویرایش تصویر (در صورت نیاز):





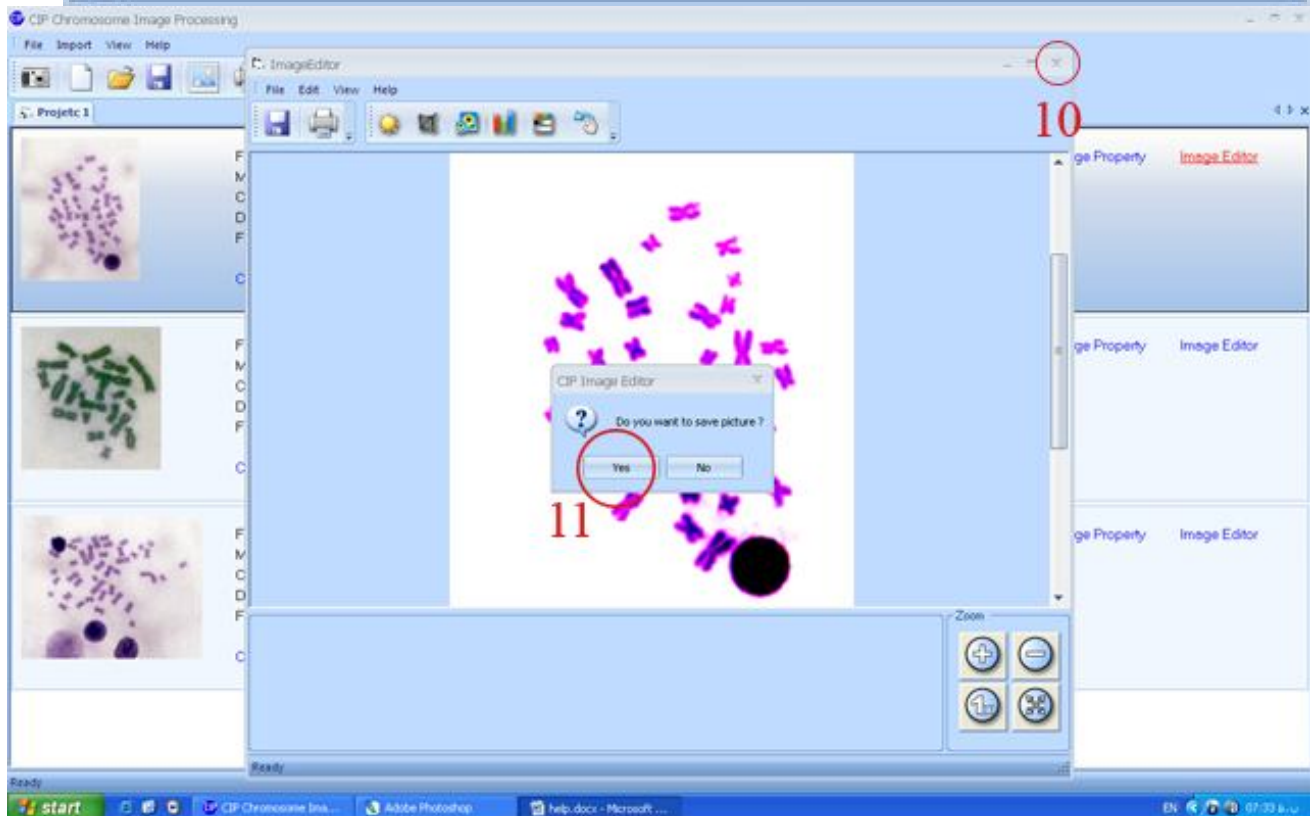
چرخش تصویر

تغییر کنتراست تصویر

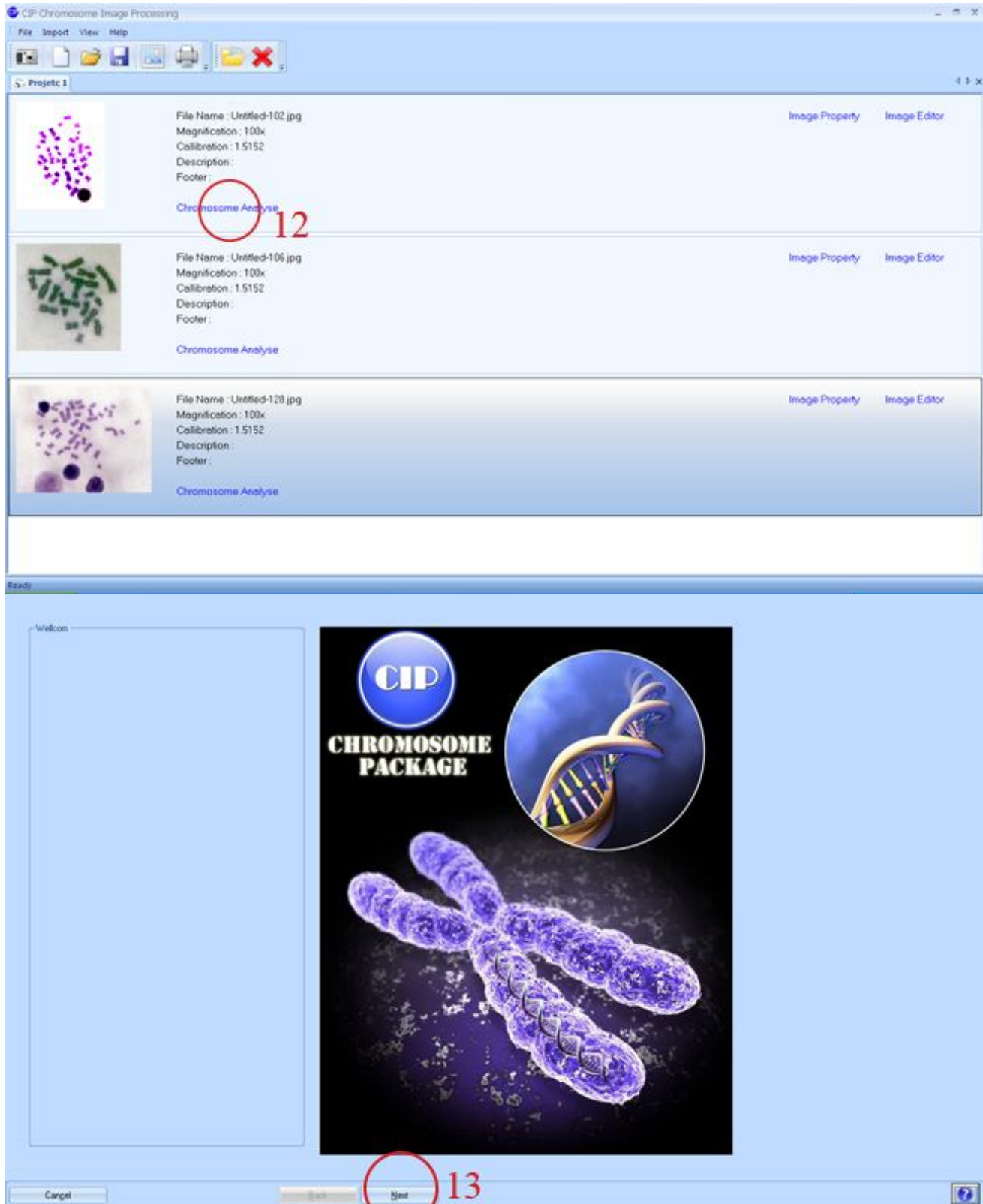
کردن تصویر crop

تغییر اندازه تصویر

تغییر رنگ تصویر



ورود به قسمت پردازش و تحلیل:



تعیین منطقه مورد نظر برای پردازش:

این قسمت برای مشخص کردن قسمتی از تصویر است که در آن آنالیز تصویر انجام می شود. در شکل کل تصویر انتخاب شده است.

بزرگ نمایی تصویر

Process Size: Fit to center, Fit to image

Frame Position: Left: 0, Width: 264, Top: 1, Height: 320

Image Info: Width: 264, Height: 320

Zoom: Original, Threshold

Cancel Back Next 14

تعیین کروموزومها به کمک آستانه تصاویر:

تعیین آستانه تصویر برای جدا کردن کروموزومها از زمینه تصویر

انتخاب تصویر اصلی

Threshold: 0.218

Phase name: Phase 1

Zoom: Original, Threshold

Cancel Back Next 16

14

استفاده از عملگرها برای انتخاب مناسب کروموزومها:

در این مرحله به وسیله چند دستور ساده می توان کروموزوم های انتخاب شده را بهبود داد. در مثال زیر برای جدا کردن کروموزوم های به هم چسبیده از دستور Separate استفاده شده است

را کلیک کنید Start برای شروع کار دکمه



جدا کردن کروموزوم های به هم چسبیده

19



حذف اشیاء با مساحت داده شده

حذف اشیاء از طریق انتخاب آن ها

برای حذف اشیاء اضافی گزینه را انتخاب می کنیم. Remove Objects.

21

22

24

23

این قسمت مربوط به کروموزوم های روی هم افتاده است. برای جدا کردن آن ها باید ابتدا آنها را در مرحله قبل حذف و در این مرحله به صورت دستی تک تک کروموزوم های روی هم افتاده را انتخاب کرد.

25

بررسی هر کروموزوم از نظر زاویه قرارگیری کروموزوم و محل قرار گرفتن centromere:

در این قسمت کروموزوم ها از زمینه تصویر جدا شده و شما می توانید آن ها را مشاهده و تنظیمات آنها را تغییر دهید.

چرخش کروموزوم و تشخیص نقطه سنترومر

نمایش نقطه سنترومر

تغییر نقطه سنترومر

تعداد کل کروموزوم ها

تغییر نوع کروموزوم

میله لغزنده برای حرکت بین کروموزوم ها

نمایش دسته بندی کروموزوم ها

امکان جابجایی کروموزومها در صورت نیاز:

در این قسمت می توان جای کروموزوم ها را تغییر داد

Drag And Drop

دو باره چیدن کروموزوم ها این گزینه وقتی نقطه سنترومر را تغییر می دهید کاربرد دارد

27

28

29

Result of Process

نمایش مشخصات کروموزوم ها

نمایش مشخصات کاریوتایپی

گرفتن گزارش

حذف خطوط کمکی در گزارش

تغییر نوع کروموزوم

Number	Length	Up Arm	Down Arm	Len/L total	Centromer Index	Chromosome type
1	29.49	13	16.49	0.04	0.44	Acrocentric
2	29.03	14	15.03	0.039	0.48	Acrocentric
3	30.15	12.04	18.11	0.041	0.4	Acrocentric
4	31.65	15.52	16.12	0.043	0.49	Acrocentric
5	27.7	11.7	16	0.038	0.42	Acrocentric
6	26.69	12.66	13.94	0.036	0.49	Acrocentric

Change Chromosome Type: Acrocentric

Show Lines in Idogram: Report

Statistics each chromosome

Statistics Karyotype

Cancel Back Finish

تهیه گزارش نهایی:

Result of Process

تغییر آدرس فایل گزارش

Path File: D:\Program Files\Nahamin Pardazen e Asjja CO\DP Chromosome Image pr

additional info

Date: Sample No.:

Sample Specifications

No.: Chemical Analysis:

Type: Type of process:

Cancel Report 31 Report Generator

Number	Length	Up Arm	Down Arm	Len/L total	Centromer Index	Chromosome Type
1	29.49	13	16.49	0.04	0.44	Acrocentric
2	29.03	14	15.03	0.039	0.48	Acrocentric
3	30.15	12.04	18.11	0.041	0.4	Acrocentric
4	31.65	15.52	16.12	0.043	0.49	Acrocentric
5	27.7	11.7	16	0.038	0.42	Acrocentric
6	26.69	12.66	13.94	0.036	0.49	Acrocentric

Change Chromosome Type: Acrocentric

Show Lines in Idogram: Report

Statistics each chromosome

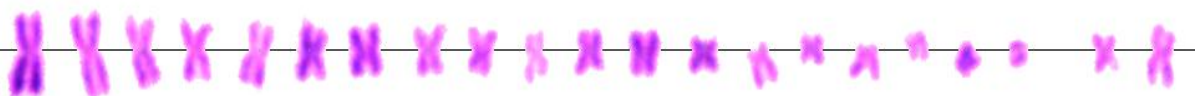
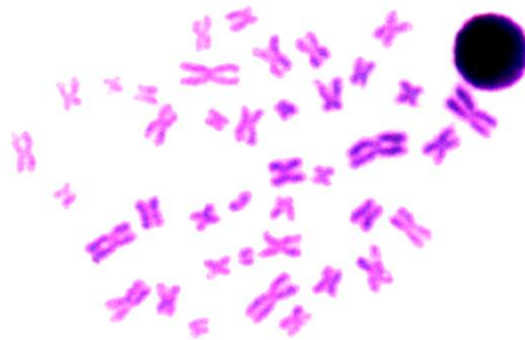
Statistics Karyotype

Cancel Back Finish

Date :
Sample No.:**CIP
Software**نهامین پردازان آسیا
NahaminPardazan e Asia**Sample Specifications**No. :
Type :Chemical Analysis:
Type of process:**Image Properties**

Size : 640 * 528

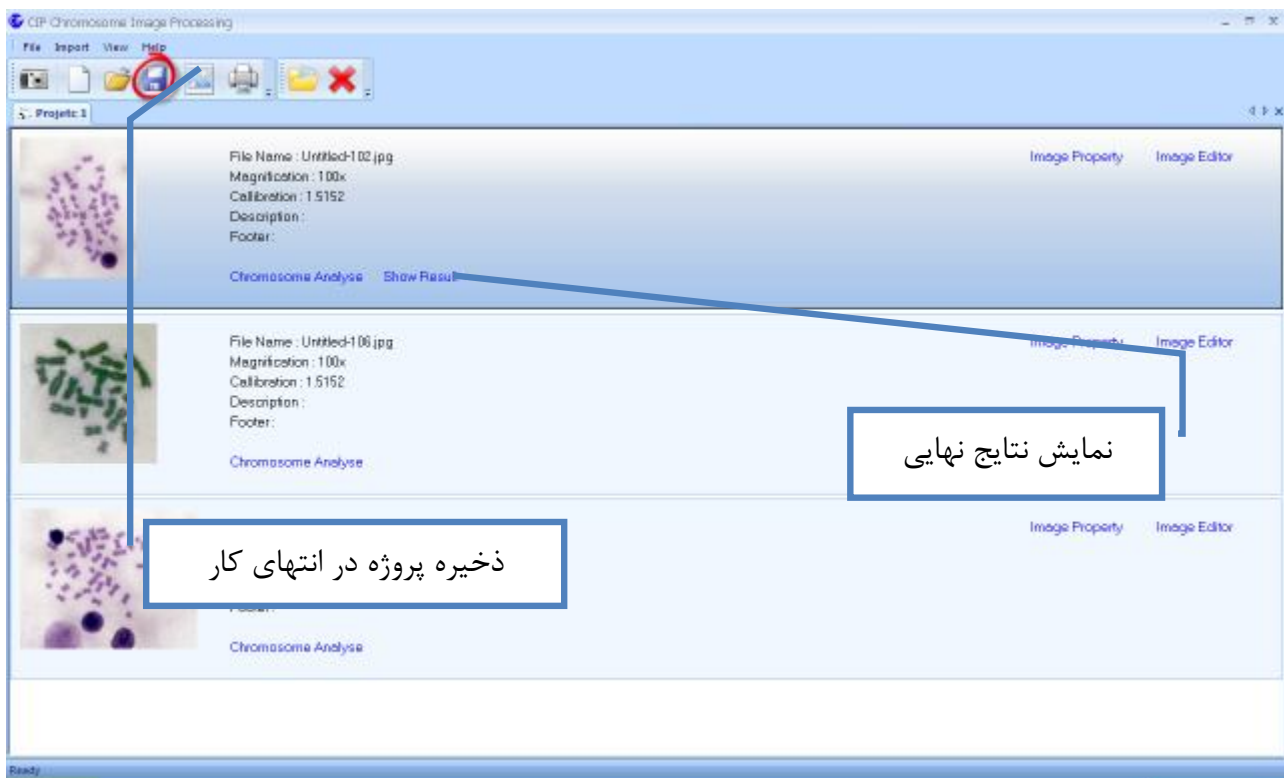
Magnification :

Results**Statistics each chromosome**

Number	Length μm	Up Arm μm	Down Arm μm	Lcn/L total	Centromer Index μm	Chromosome Type
1	63.1	27.66	35.44	0.042	0.44	Submetacentric
2	69.21	33.73	34.23	0.046	0.49	Submetacentric
3	62.61	27.89	34.71	0.041	0.45	Submetacentric

Statistics Karyotype			
Number	Variable Name	Value	Description
1	2n	40	
2	Number of Arms	69	
3	Fn	66	
4	Fna	3	
5	All Chromosome Length	1516	
6	Total Metacentric	6	
7	Total Submetacentric	23	
8	Total Acrocentric	8	
9	Total Telocentric	3	

مشاهده نتایج نهایی:



ذخیره پروژه در انتهای کار

نمایش نتایج نهایی