

Multimediální pomůcka pro výuku  
předmětů zaměřených na  
fytopatologii

**Assess 2.0**

# Obsah

- [Úvod](#)
- [Spuštění programu Assess 2.0](#)
- [Okno aplikace](#)
- [Hlavní lišta](#)
- [Nástrojová lišta](#)
- [Nástrojové panely](#)
- [Panel Classic](#)
- [Posuvník](#)
- [Sekce nastavení](#)
- [Sekce procesů](#)
- [Sekce měření](#)
- [Sekce zobrazení](#)
- [Další ovládací prvky na panelu](#)
- [Panel Automatic](#)
- [Panel Manual](#)
- [Panel Agronomist](#)
- [Práce s obrázkem](#)
- [Práce s oblastí zájmu \(AOI\)](#)
- [Prostorová kalibrace](#)
- [Tabulkový procesor – Spreadsheet](#)
- [Nástrojová lišta Spreadsheetu](#)
- [Měření](#)
- [Automatické měření v programu Assess](#)
- [Jak provést automatické měření](#)
- [Manuální měření v programu Assess](#)
- [Výběr barevného prostoru](#)
- [Výběr roviny barevného prostoru](#)
- [Použití H \(Hue\) – Odstín](#)
- [Použití I \(Intensity\) – Intenzita](#)
- [Použití S \(Saturation\) – Sytost](#)
- [Operace u obrázků s bílým pozadím](#)
- [Optimalizace obrázků pro měření](#)
- [Histogram obrázku](#)
- [Práce s dialogovým oknem histogramu](#)
- [Výběr parametrů](#)
- [Popis jednotlivých parametrů](#)
- [Vizualizace jednotlivých parametrů](#)
- [Digitální pravítka](#)

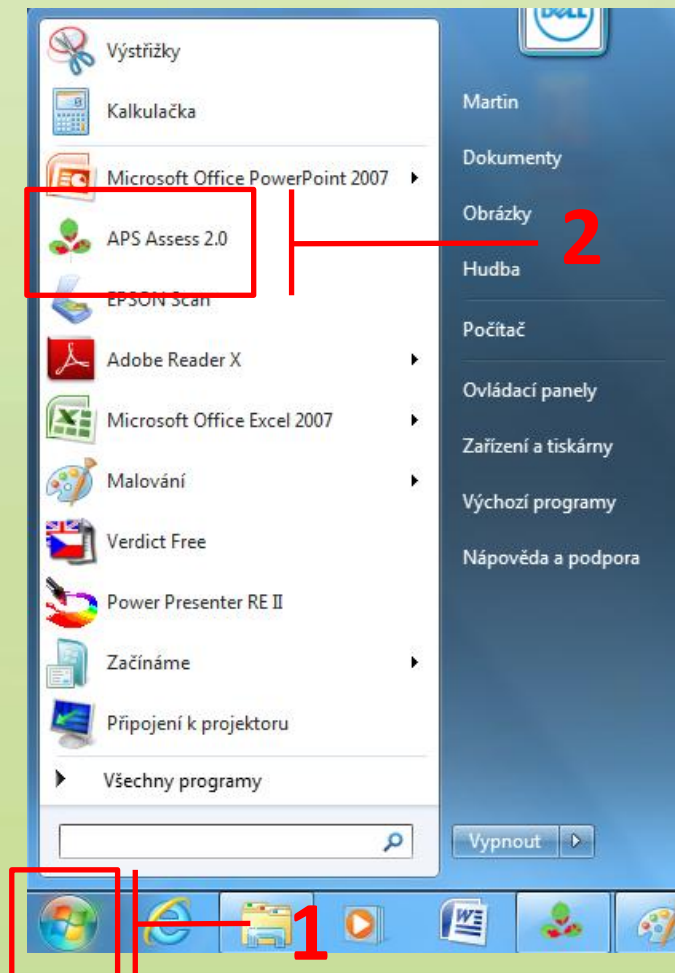
# Obsah


- [Funkce digitálního pravítka](#)
- [Filtrování](#)
- [Filtrování – jednotlivé filtry](#)
- [Makra](#)
- [Jak vytvořit Makro](#)
- [Nahrávání Makra](#)
- [Editace Makra](#)
- [Makro přehrávač](#)
- [Menu obrázku](#)
- [Menu nástroje](#)
- [Možnosti – Options](#)
- [Příklady práce s programem Assess 2.0](#)
- [Instruktažní video k programu Assess 2.0](#)

# Úvod

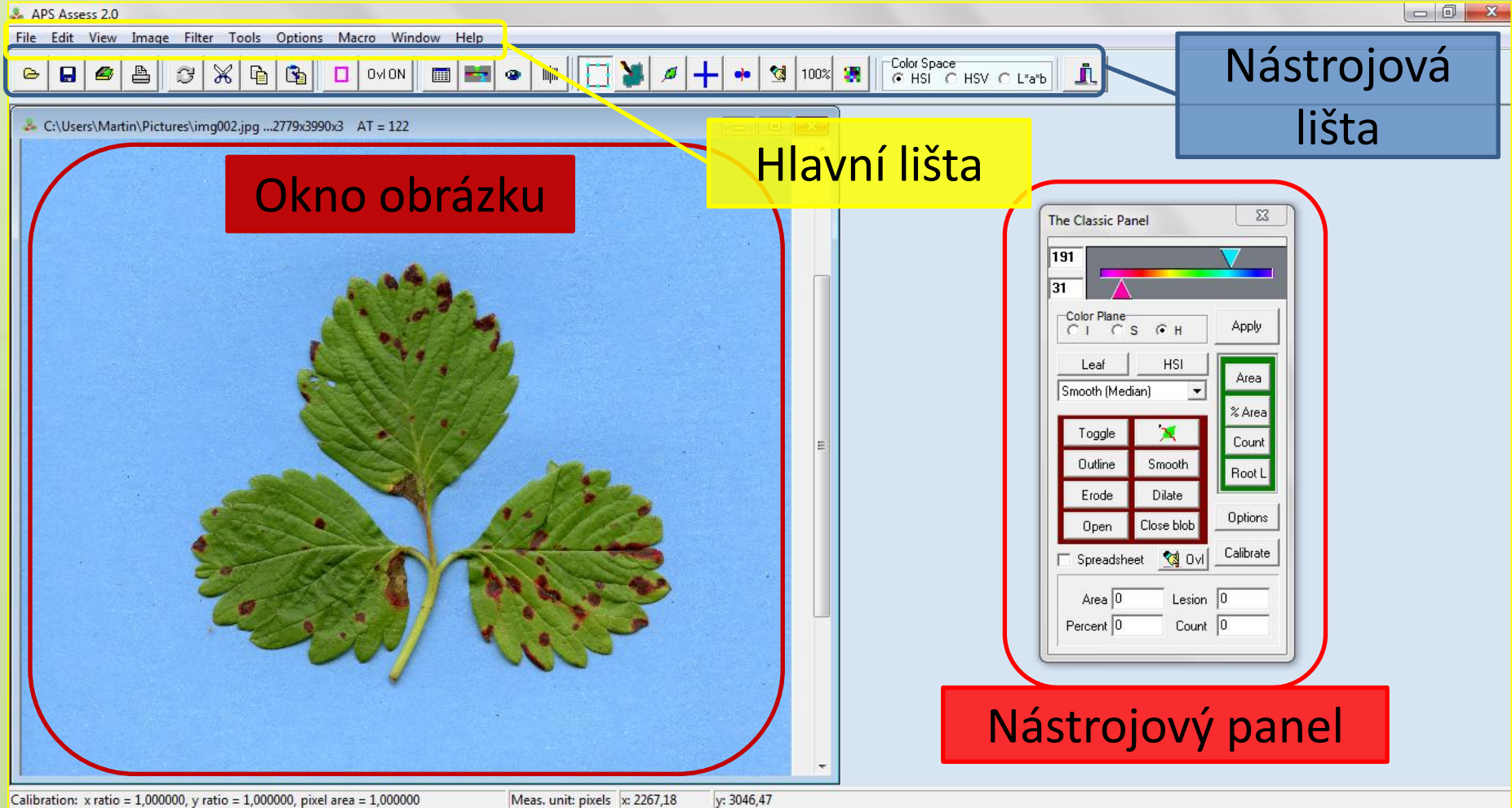
- specializovaný počítačový program určený pro hodnocení stupně napadení rostlin patogeny
- odstraňuje nedostatky subjektivního hodnocení jednotlivých pozorovatelů
- podstatou obrazové analýzy je digitalizace obrazu a zpracování vzniklého souboru dat v počítači
- program Assess 2.0 je optimalizován pro **měření listové plochy, zjištění procentuálního zastoupení lézí na listové ploše**, měření délky kořenového systému a procentuální pokrývnosti půdy
- umožňuje zjistit počet jednotlivých skvrn a jejich velikost
- naměřená data lze exportovat do tabulkového procesoru a následně uložit na disk (uložit jako typ souboru Excel)

# Spuštění programu Assess 2.0

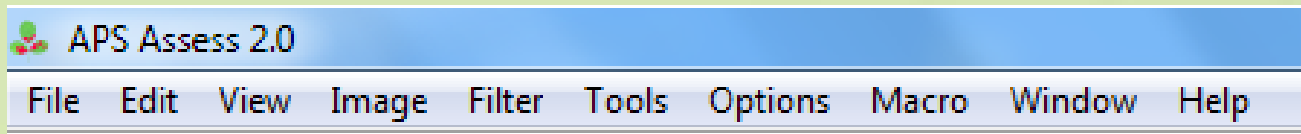


1. otevřít nabídku start pomocí symbolu Windows
2. program otevřít kliknutím na odkaz APS Assess 2.0 s ikonou listu 

# Okno aplikace














# Hlavní lišta










File	vložení, pořízení, ukládání a tištění obrázků
Edit	úprava obrázků – operace vyjmout, kopírovat, vložit, oříznout
View	zvětšování a zmenšování obrázků
Image	transformace obrázků, nastavení prahových hodnot
Filter	příkazy sloužící k nastavení barevného spektra obrázků
Tools	nastavení různých kontrolních boxů
Options	konfigurace programu Assess a nastavení možností
Macro	tvorba, editace, spuštění a nahrávání makra
Window	standardní Windows příkazy pro více dokumentů v aplikačním prostoru
Help	technická pomoc prostřednictvím e-mailu nebo webu

# Nástrojová lišta

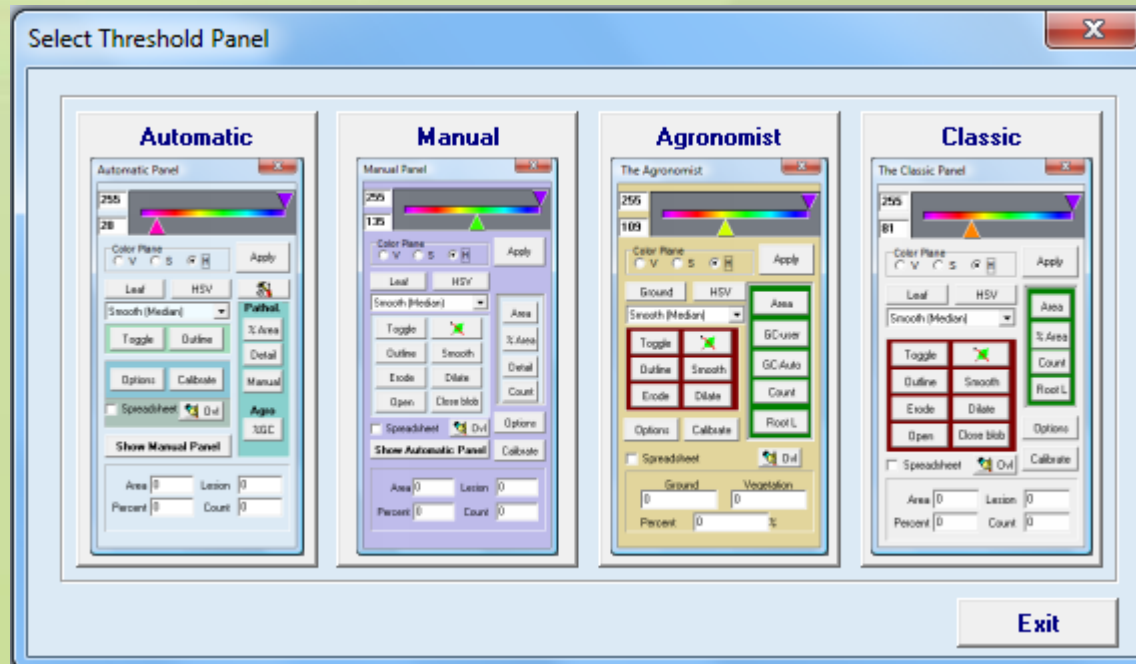
ikona	název	funkce
	otevřít	otevření obrázku
	uložit	uložení obrázku na disk
	pořízení obrázku	import obrázku z externího zařízení
	tisk	vytištění obrázku
	vyjmout	vyjmutí obrázku
	kopírovat	kopírování obrázku
	vložit	vložení obrázku
	reset AOI	vynulování oblasti zájmu
	přepínání vrstvy ON/OFF	přepínání překrytí vrstvy
	spreadsheet	otevření tabulkového procesoru
	posuvník	výběr Nástrojového panelu
	pixelové hodnoty	zobrazení pixelových hodnot na místě kurzoru myši



# Nástrojová lišta

ikona	název	funkce
	digitální pravítko	otevření/skrytí digitálního pravítka
	obdélníkové AOI	nastavení oblasti zájmu – tvar obdélníku
	libovolné AOI	nastavení oblasti zájmu – libovolný tvar
	AOI listu	nastavení oblasti zájmu – listu
	zaměřovač	vyvolání/skrytí zaměřovacího kurzoru
	manuální separace	možnost rozdělení jednotlivých objektů
	nástroj oprava	kreslení na původní objekt
	velikost	nastavení velikosti obrázku
	paleta	výběr palety pro bílé nebo barevné pozadí
	barevný prostor	výběr jednotlivých barevných prostorů
	ukončení programu	odchod z aplikace

# Nástrojové panely (Threshold panely)



# Panel Classic

Panel Classic je nejdůležitější nástroj programu Assess. Slouží k měření celkové plochy listu, měření intenzity choroby (%), k určení počtu jednotlivých lézí a měření délky kořenů. Lze zde nastavit prahové hodnoty, proces segmentace obrazu a provedení všech měření.

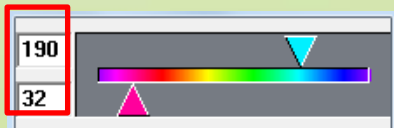


1. **posuvník:** interaktivní nástroj k nastavení dolní a horní hranice barevného spektra
2. **sekce nastavení:** soubor tlačítek umožňujících nastavení barevného prostoru, úrovně a výběr oblasti zájmu – list/léze
3. **sekce procesů:** soubor tlačítek umožňujících provedení různých morfologických operací na segmentovaném obrazu
4. **sekce měření:** soubor tlačítek umožňujících měření
5. **sekce zobrazení:** textové pole pro zprávu o výsledcích měření

# 1. Posuvník (Slider)

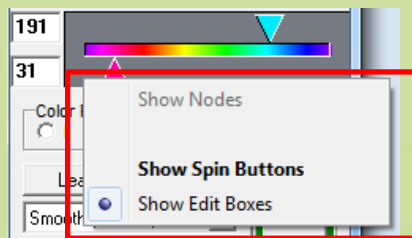
## Výběr verze posuvníku

- základní verze oblasti posuvníku používá boxy s nastavenými numerickými hodnotami (edit boxes)

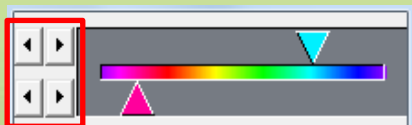


## Změna způsobu ovládání panelu

- umístit kurzor myši kdekoliv na oblast posuvníku
- stisknutím pravého tlačítka myši otevřít vyskakovací menu



- zvolit možnost 'show spin buttons' (zobrazit posunovací šipky)



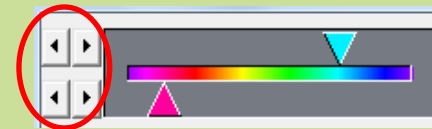
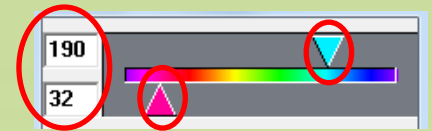
# 1. Posuvník (Slider)

## Ovládání posuvníků

Oblast posuvníku tvoří obdélníkový pás a 2 trojúhelníkové posuvníky. Obdélníkový pás graficky zobrazuje celkovou škálu hodnot obrazových bodů (pixelů). Pozice horního a dolního posuvníku znázorňuje horní a dolní prahové hodnoty. Prahováním obrazu lze vybrat pixely, které spadají do určité oblasti. Rozsah oblasti je ve vzestupném pořadí (hodnota pixelů 0–250).

## Nastavení prahových hodnot obrazu

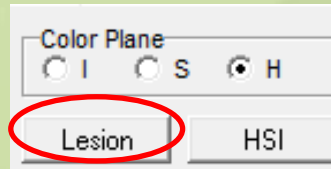
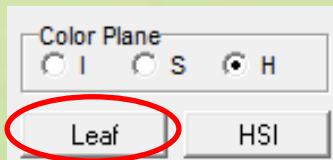
- **kurzorem myši** – táhnout posuvníkem vpravo nebo vlevo, po uvolnění kurzoru dojde ke zpracování obrazu, použití nově nastavených prahových hodnot a zvýraznění všech vybraných pixelů
- **pomocí boxů s numerickými hodnotami** – po vložení potvrdit hodnoty tlačítkem 'Enter', 'Tab' nebo 'Apply'
- **barevnými posuvníky** – táhnutím posuvníku vpravo nebo vlevo se mění i jeho barva dle příslušných prahových hodnot
- **posunovacími šipkami** – dochází k posunování pouze o 1 pixel



## 2. Sekce nastavení

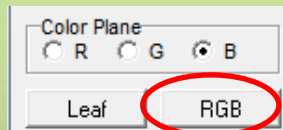
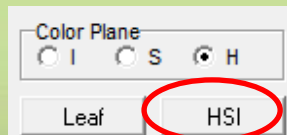
### Výběr tlačítka leaf/lesion (list/léze)

- pomocí kurzoru myši vybrat buď tlačítko list nebo léze, dle toho z jakou oblastí zájmu se pracuje (jaké tlačítko vidíme, z takovou oblastí pracujeme)
- tlačítko léze je používáno pouze ke kvantifikaci choroby



### Výběr barevného prostoru (Color Space) HSI/RGB

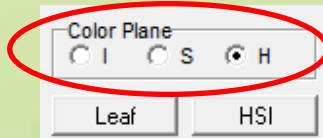
- tlačítko slouží k přepínání mezi dvěma barevnými modely: HSI a RGB
- model **HSI**: vyjadřuje tón barvy (**H**ue), sytost (**S**aturation) a intenzitu (**I**ntensity)
- model **RGB**: vyjadřuje množství barevných složek červené (**R**ed), zelené (**G**reen) a modré (**B**lue)
- pokud není důvod, používá se pouze model **HSI** a rovina barevného prostoru **H**!



## 2. Sekce nastavení

### Přepínače jednotlivých rovin barevného prostoru (Color Plane)

- při analýze listových chorob je doporučeno nastavení Hue (H)



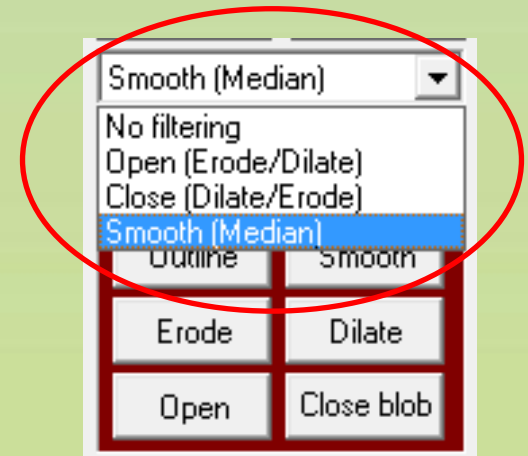
# 3. Sekce procesů

Soubor tlačítek umožňujících provedení různých operací na segmentovaném obrazu. Tlačítka jsou zpřístupněna pouze po předchozí úspěšné segmentaci obrazu (tzn. po zvýraznění určitých částí obrazu – po zobrazení překrytí).

## Filtrování pomocí rozevíracího seznamu

Tato funkce umožňuje provést následující operace

- **No filtering** (bez filtrování) – po prahování nenásleduje žádné filtrování
- **Open – Erode/Dilate** (otevřít) – eliminace izolovaných pixelů v segmentovaném obrazu
- **Close – Dilate/Erode** (zavřít) – odstranění drobných otvorů ve vybraném objektu
- **Smooth – Median** (vyhlazení – střední hodnota) – standardní volba, umožňuje zjemnit obrysy vybraného objektu, odstranit izolované pixely a drobné otvory

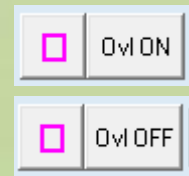




# 3. Sekce procesů

## Tlačítka v sekci procesů

- **Toggle** (přepínač) – Skrytí a zobrazení překrytí. Uživatel se může ujistit, zda byly objekty správně detekovány. Zapnutí nebo vypnutí přepínače ukazuje také ikona na nástrojové liště (Ovl ON/Ovl OFF).
- **Separate** (rozdělení) – ikona listu – Oddělení jednotlivých objektů, které se dotýkají. Označené objekty nesmí mít otvory. K odstranění těchto otvorů mohou být použity operace 'Open', 'Close' a 'Smooth'.
- **Outline** (obrysy) – Zobrazení obrysů všech vybraných objektů překrytí (stejná funkce jako tlačítko 'Toggle') – ke kontrole správnosti detekovaných objektů.



# 3. Sekce procesů

- **Smooth** (vyhlazení) – Převedení izolovaných pixelů na pozadí (tzn. zánik) a vyplnění malých otvorů, nepravidelné okraje jsou méně nepravidelné.
- **Erode** (zmizení) – Redukce objektů v okolí hlavního objektu. Objekty menší než strukturální element vymizí. Dochází ke zmenšení objektu.
- **Dilate** (rozšíření) – Zvětšení objektů a vyplnění otvorů.
- **Open** (otevřít) – Narušení je následováno rozšířením. 'Erode' eliminuje izolované pixely, ale také zmenšuje objekty, 'Dilate' vrací objekty do původní velikosti.
- **Close blob** (uzavření skvrn) – Rozšíření je následováno narušením, dochází k vyplnění otvorů a návratu do původní velikosti.



# 4. Sekce měření

**Před každým měřením musí být nastaveno prahování!**

- **Area** (plocha) – Měření plochy objektů v oblasti zájmu (AOI) po předchozím prahování. Měření koresponduje s tím, co je zobrazeno na ploše – list nebo léze. Výsledek je zaznamenán v editačním poli ve spodní části panelu.
- **% Area** (procentuální vyjádření plochy) – Určení intenzity choroby, zjištění procentuálního zastoupení lézí na listové ploše. Výsledek je vyznačen v poli 'Percent' v dolní části panelu.
- **Count** (počet) – Všechny skvrny nastavené v předchozích operacích budou sečteny a vykresleny určitou barvou. K zaznamenání plochy, obvodu, průměru atd. je nutné tyto hodnoty zatrhnout v kolonce 'Option' (budou automaticky zaznamenány do tabulkového procesoru).
- **Root L** (délka kořenů) – Měření délky kořenů rostlin.



# 5. Sekce zobrazení

## V této sekci jsou zaznamenány výsledky měření

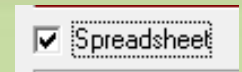
- Area: listová plocha
- Lesion: plocha lézí
- Percent: intenzita choroby (%)
- Count: počet objektů na ploše zájmu (počet lézí na listu)

Area	<input type="text" value="1313620"/>	Lesion	<input type="text" value="139736,0"/>
Percent	<input type="text" value="10,64"/>	Count	<input type="text"/>

Area	<input type="text"/>	Lesion	<input type="text"/>
Percent	<input type="text"/>	Count	<input type="text" value="115"/>

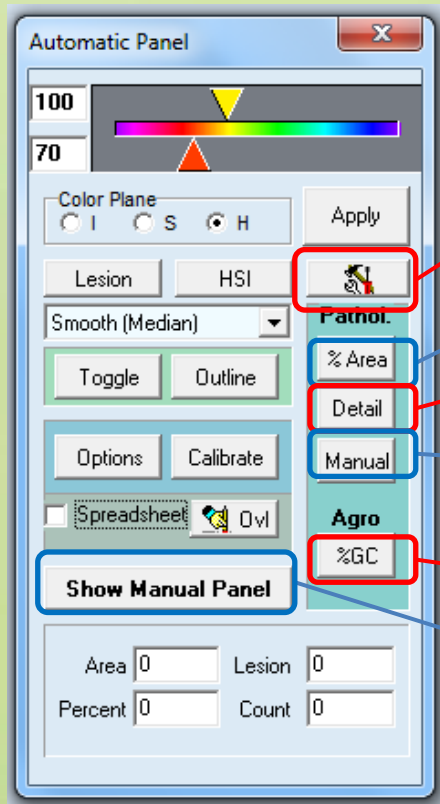
# 6. Další ovládací prvky na panelu

- **Apply** (použít) – potvrzení daného nastavení
- **Ovl.** – smazání veškerých úprav, vrácení do původního nastavení
- **Spreadsheet** – zatrhnutím této funkce budou naměřená data převedena do tabulkového procesoru (Area, % Area, Count a Root L)
- **Options** (možnosti) – nastavení parametrů, které se ukládají do tabulkového procesoru a jsou přístupné pro následné statistické vyhodnocení (délka, plocha)
- **Calibrate** (kalibrovat) – kalibrace velikosti obrázku, nastavení jednotek měření (pixel, mm, cm), u skenovaných objektů s odpovídající dpi (300) není kalibrace nutná



# Panel Automatic

Tento panel umožňuje uživateli vypočítat intenzitu choroby stiskem jednoho tlačítka myši. Tlačítka, která mají stejný název jako u panelu Classic, mají také stejné funkce.



1. úprava kvality obrazu
2. automatické měření intenzity choroby
3. automatické měření intenzity choroby jednotlivých listů
4. měření intenzity choroby nastavením posuvníku
5. výpočet pokrývnosti půdy (automatické)
6. přepnutí na panel Manual

# Panel Automatic

- 1. Úprava kvality obrazu:** Kliknutím na ikonu dojde k otevření okna, ve kterém uživatel mění světlost, kontrast a sytost obrázku. Tato funkce může být také otevřena na hlavní liště ('Image|Enhance Image').
- 2. % Area (automatické měření intenzity choroby):** Uživatel má možnost automatického měření intenzity choroby u rostlin se zelenými listy a hnědými, červenými nebo žlutými lézemi. Pokud se choroba vyznačuje nevhodnou barvou symptomů (padlí) nebo nevhodnou barvou listů (červené zelí) nelze tuto automatickou funkci použít. Pozadí by mělo být jednotně bílé nebo modré. Obrázek musí být dostatečně kontrastní a barvy musí být dostatečně syté. Zda byly léze programem korektně detekovány lze zkontrolovat pomocí tlačítka Leaf/Lesion.



# Panel Automatic

- 3. Detail** (automatické měření intenzity choroby jednotlivých listů): Použití tohoto tlačítka vyžaduje dodržení výše uvedených pravidel, např. typ onemocnění, pozadí a kvalita obrazu. Tlačítko 'Detail' umožňuje uživateli měřit intenzitu choroby pro každý list a generovat výsledky pro každý list individuálně. Pokud se listy nedotýkají, jedním kliknutím dojde k: 1. nastavení panelových hodnot obrázku, 2. detekci každého listu, 3. měření a záznamu intenzity choroby pro každý list. Listy jsou kvůli viditelnosti označeny a přebarveny různými barvami. Výsledky jsou zobrazeny ve spodní části panelu.

A rectangular button with a light blue border and a white background, containing the word "Detail" in a black sans-serif font.

Detail



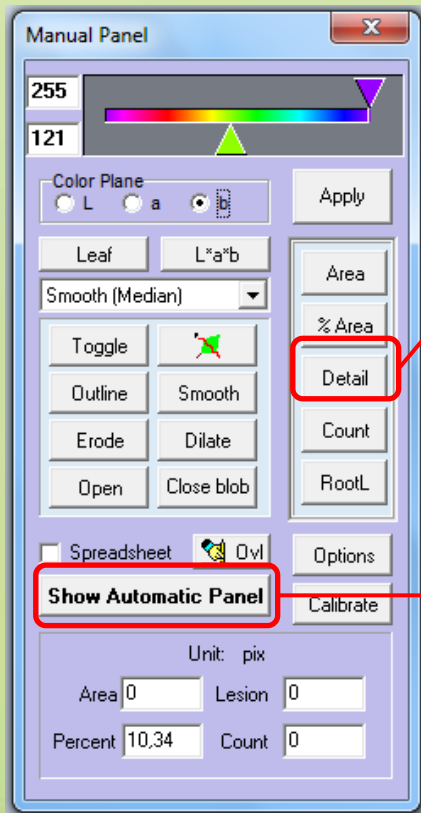
# Panel Automatic

- 4. Manual** (výpočet intenzity choroby nastavením posuvníku): Po použití automatických funkcí jsou panelové hodnoty nastaveny programem Assess, což lze vidět na posuvníku. Uživatel může tyto hodnoty změnit nastavením posuvníku (totožné jako v panelu Classic) a změřit intenzitu choroby tlačítkem 'Manual'.
- 5. %GC** (výpočet pokryvnosti půdy): Funkce umožňující automatický výpočet pokryvnosti půdy. Program Assess nastaví prahové hodnoty půdy (dolní = 0, horní = 255) a automaticky detekuje oblasti výskytu zelených rostlin.

A rectangular button with a thin blue border and a light gray background, containing the text "Manual" in a black sans-serif font.A rectangular button with a thin gray border and a light gray background, containing the text "%GC" in a black sans-serif font.

# Panel Manual

Kromě tlačítek 'Detail' a 'Show Automatic Panel' je panel Manual identický s panelem Classic.

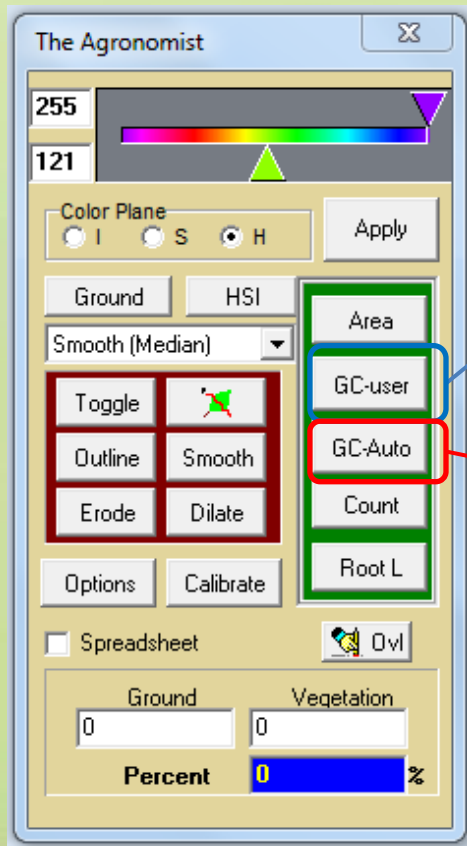


1. Výpočet intenzity choroby pro jednotlivé listy, po předešlém nastavení prahových hodnot pro jednotlivé listy a léze. Tato funkce je stejná jako u panelu Automatic, ale uživatel musí nastavit prahové hodnoty listu a lézí sám.

2. přepnutí na panel Automatic

# Panel Agronomist

Panel Agronomist je identický s panelem Classic, s výjimkou tlačítek 'GC-user' a 'GC-Auto'.



**1. GC-user:** Uživatel nastaví prahové hodnoty a poté klikne na tlačítko 'GC-user' k výpočtu pokryvnosti půdy (funkce je podobná jako '% Area' u panelu Classic).

**2. GC-auto:** Automatický výpočet pokryvnosti půdy, za předpokladu, že barva půdy je hnědá, červená nebo žlutá a rostliny jsou zelené.

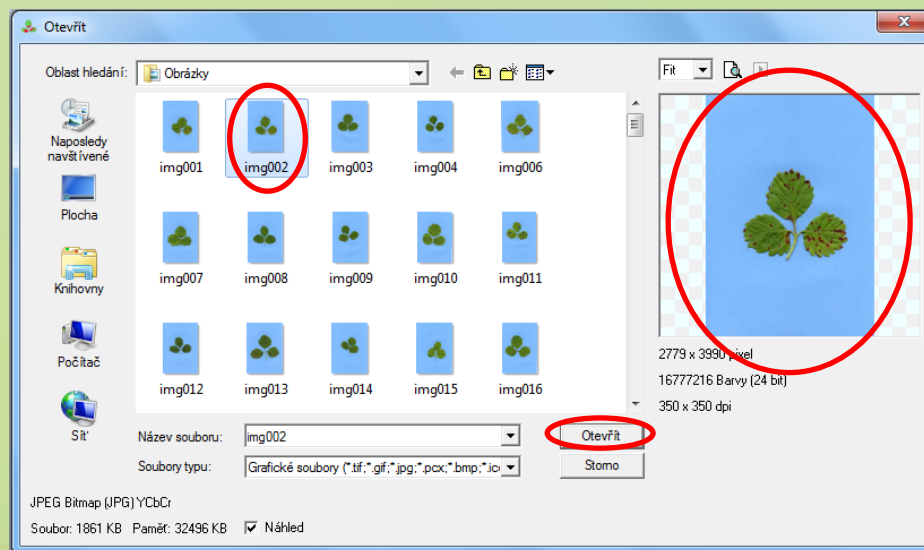
# Práce s obrázkem

## Načtení obrázku

Program Assess umožňuje načtení obrázku:

### 1. Užitím rozšířeného standardního dialogového okna 'Open'

Z hlavní lišty jako 'File|Open'. Uživatel prochází složky, označuje a otevírá soubory. Pokud je formát souboru podporován, zobrazí se jeho náhled na pravé straně dialogového okna.



# Práce s obrázkem

## 2. Přetažením souboru

Program Assess podporuje přetažení obrázků z prohlížečů a jiných programů pro správu souborů.

### Přetažení souboru a jeho otevření

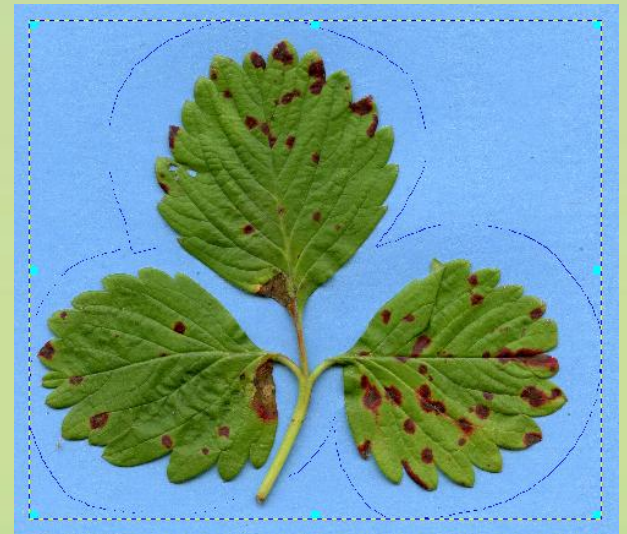
- otevřít složku obsahující příslušné soubory (obrázky)
- označit soubory, které chcete otevřít
- umístit kurzor myši nad výběr, stisknout a držet levé tlačítko myši
- přetáhnout kurzor myši do aplikační oblasti programu Assess a uvolnit tlačítko myši

Nahrávání vstupních dat do programu Assess lze provést také přímo ze skeneru nebo videa (\*.avi). Pro praktické využití je však jednodušší zdrojová data získávat předem (fotoaparát, skener).

# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

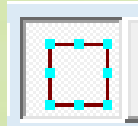
Pokud analýza vyžaduje pouze určitou část obrázku, uživatel může označit pouze tuto specifickou oblast. Tato oblast se nazývá Area of Interest (AOI) – oblast zájmu. Veškeré filtrování a měření je omezeno na tuto oblast.

Program Assess podporuje tři typy AOI, které mohou být zvoleny z nástrojové lišty.




# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

## 1. Obdélníkové AOI



Tento typ výběru je pro program Assess nastaven jako výchozí. Všechny operace a měření jsou provedeny pouze v oblasti označené obdélníkem. Místa, která by byla ve stejném barevném spektru jako měřený objekt, jsou eliminována.

### Nastavení obdélníkového AOI

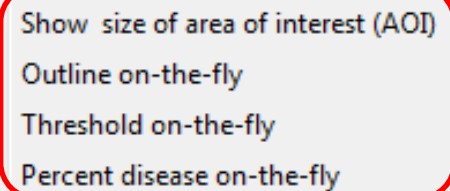
- najet kurzorem na zvolenou oblast obrázku a stisknout levé tlačítko myši
- posunout kurzor tak, aby vytvořil obdélník
- pomocí bočních ovladačů obdélníkového AOI lze měnit jeho rozměry
- pro přesun celého obdélníkového AOI umístit kurzor do vnitřní části AOI, stisknout levé tlačítko myši a pohybovat kurzorem až na místo určení
- pro resetování obdélníkového AOI stisknout na nástrojové liště tlačítko 

# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

## Přídavné funkce obdélníkového AOI

Nástroj 'obdélníkový výběr' obsahuje (po stisknutí pravého tlačítka myši) vyskakovací menu s různými nabídkami.

- **Show size of area of interest (AOI):** Zobrazí velikost AOI ve zvolených jednotkách.
- **Outline on-the-fly:** Podobná funkce jako 'Threshold-on-the-fly', kromě zobrazení ohraničení objektů.
- **Threshold on-the-fly:** Pokud je obdélníkový výběr přesunut nebo je změněna jeho velikost, program Assess automaticky nastaví prahy obrázku a zobrazí detekované objekty dle panelových hodnot zobrazených na posuvníku. Použití této funkce je vhodné pro kontrolu malých částí obrázku.
- **Percent disease on-the-fly:** Umožňuje vypočítat a zobrazit intenzitu choroby pomocí panelových hodnot určených pro list a léze.



Show size of area of interest (AOI)  
Outline on-the-fly  
Threshold on-the-fly  
Percent disease on-the-fly

Cut

Copy

Paste

Crop

Make new bitmap from AOI

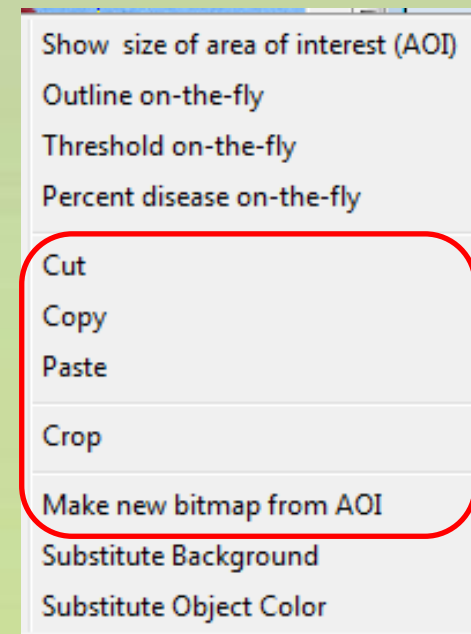
Substitute Background

Substitute Object Color



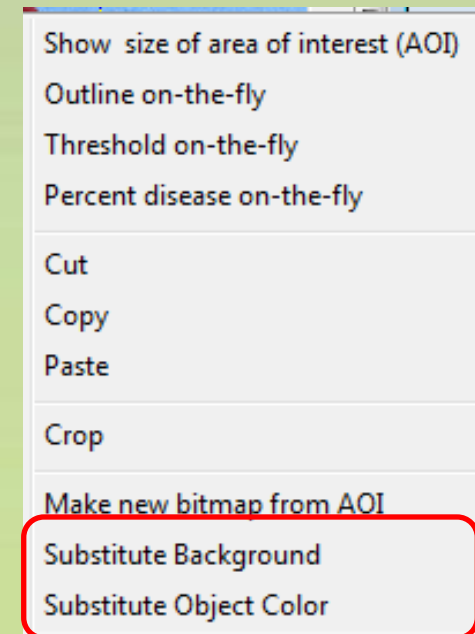
# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

- **Cut, Copy, Paste:** Funkce odpovídají tlačítkům známým z aplikace Windows – vyjmout, kopírovat a vložit.
- **Crop:** Obrázek bude oříznut do rozměru AOI, panelové hodnoty zůstanou nezměněny, originální obrázek je vymazán z paměti a nahrazen novým obrázkem. Tato operace se dá vrátit zpět, pokud je poslední, která byla učiněna.
- **Make new bitmap from AOI:** Umožňuje exportovat AOI do nového obrázku. Panelové hodnoty nezůstávají nastaveny, originální obrázek zůstává na ploše.



# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

- **Substitute Background:** Nahradí všechny pixely pozadí uživatelsky definovanou barvou (výchozí je modrá). Tato operace předpokládá, že bylo nastaveno prahování a všechny objekty zájmu jsou zvýrazněny. Všechny pixely, které nebyly zvýrazněny jsou považovány za pixely pozadí a tudíž mohou být označeny novou barvou.
- **Substitute Object Color:** Nahradí všechny pixely v označených objektech barvou definovanou uživatelem. Tento postup je podobný jako u 'Substitute background'. Změněny jsou pouze zvýrazněné oblasti.



# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

## 2. Freehand AOI - libovolné AOI



K označení libovolného AOI stisknout na nástrojové liště tlačítko 'freehand AOI', přejít k obrázku a nakreslit libovolnou křivku nebo tvar. Po skončení kreslení je nakreslený tvar vyplněn. Oblast uvnitř uživatelsky definovaného tvaru slouží jako AOI.

# Práce s oblastí zájmu – Area of Interest (AOI)

## 3. AOI listu



### Pro označení povrchu listu jako AOI provést následující kroky

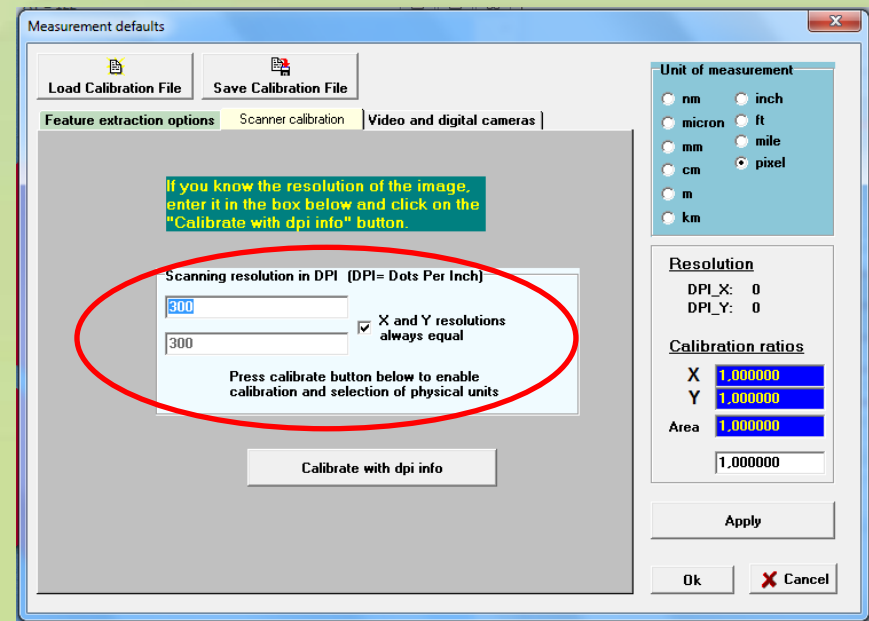
- nastavit prahové hodnoty pro list
- označit možnosti 'leaf AOI' na nástrojové liště
- při správném použití této funkce (nebo pokud jsou prahové hodnoty stanovené pro léze nastavené na maximum) se nebere v potaz žádný šum pozadí a intenzita choroby není nikdy větší než 100 %

# Prostorová kalibrace

Kalibrace není nutná, pokud je obrázek naskenovaný přímo v programu Assess. Kalibrační hodnoty jsou přepočítávány s každým nově naskenovaným obrázkem a zůstávají platné po celou dobu skenování.

## Kalibrace skeneru

Ke kalibraci systému je nutná znalost rozlišení (dpi) skenovaného obrázku. Po otevření obrázku a importu ze zdroje (paměťová karta, hard disk, CD, web...), lze zadat skenovací rozlišení v záložce 'Scanner calibration'.



# Prostorová kalibrace

Dialogové okno 'kalibrovat' lze otevřít stisknutím tlačítka 'Calibrate' na panelu. Tento dialog lze také vyvolat z hlavní lišty ('Tools|Calibrate'). Program Assess automaticky otevře dialogové okno. Kalibrační hodnoty lze nastavit zadáním rozlišení a stisknutím tlačítka 'Calibrate with dpi info'. Zadané číslo (na obrázku uvedené 300) indikuje, že skenovací rozlišení je 300 dpi (dot-per-inch, tzn. bodů v jednom palci). Jestliže je hodnota v jiných jednotkách, musí být nejprve převedena do dpi. Program Assess umožňuje zvolit jednotku měření. Přepočet mezi jednotkami nezávisí na kalibračním procesu.

Scanning resolution in DPI (DPI= Dots Per Inch)

300

300  X and Y resolutions always equal

Press calibrate button below to enable calibration and selection of physical units

Calibrate with dpi info

Unit of measurement

nm  inch

micron  ft

mm  mile

cm  pixel

m

km

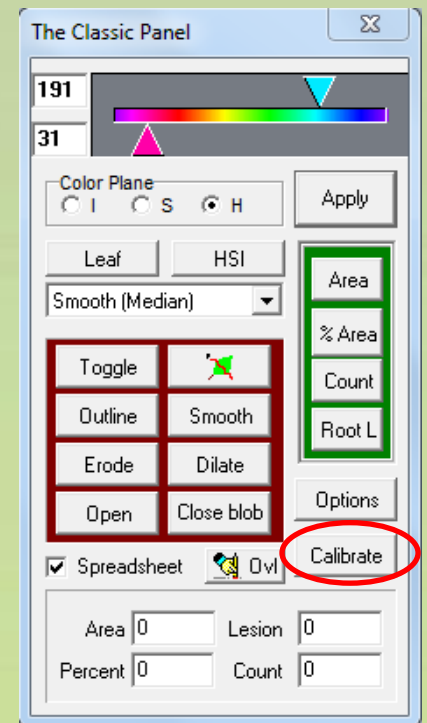
# Prostorová kalibrace

## Fotoaparát

Pokud jsou jednotky u obrázků pořízených fotoaparátem rozdílné než předem nastavené, musí být proveden převod z pixelů do aktuálních fyzikálních jednotek v X a Y dimenzích.

## Co je potřeba

- povrch o známé velikosti – list milimetrového papíru naskenovaný ve stejném rozlišení
- **přístup do ‘Calibration’ záložky z dialogového okna ‘Measurement defaults’ (‘Video and digital cameras’)**
- dialogové okno může být otevřeno z Nástrojového panelu kliknutím na tlačítko ‘Calibrate’ nebo označením ‘Calibrate’ z nabídky ‘Tools’ v hlavní nabídce

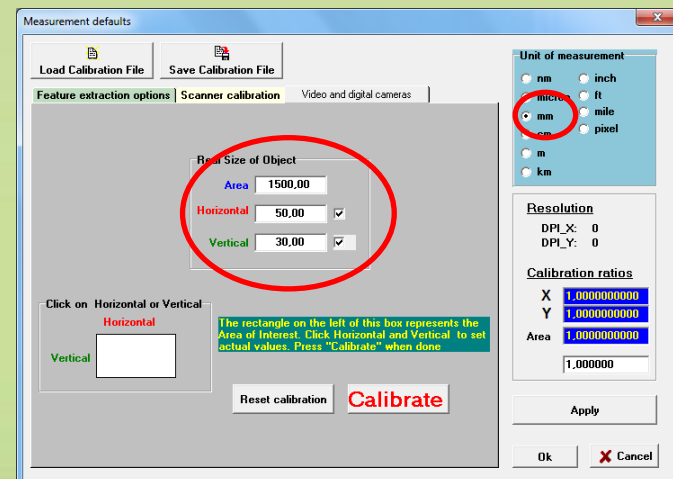
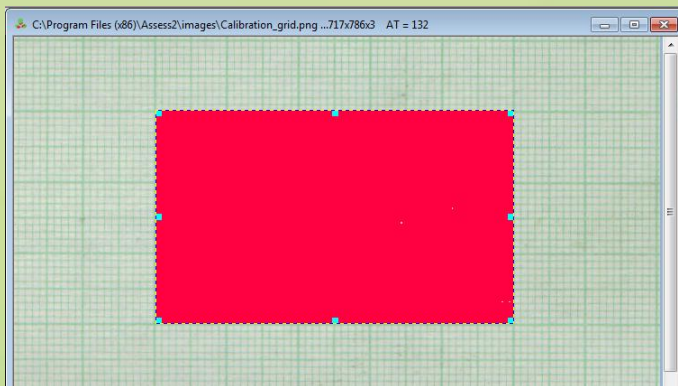


Video and digital cameras

# Prostorová kalibrace

## Provedení kalibrace

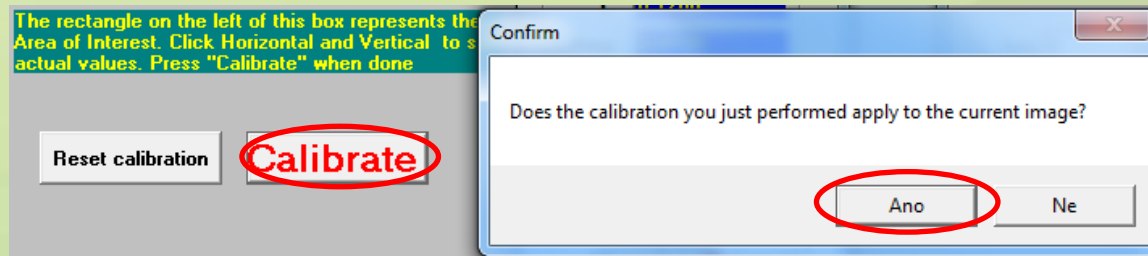
1. nahrát obrázek obsahující kalibrační mřížku
2. nakreslit obdélníkové AOI o známé velikosti
3. stisknout kulaté tlačítko v sekci 'Unit of Measurement' v dialogovém okně pro označení jednotky měření
4. vložit aktuální šířku a výšku obdélníkového AOI do editačních boxů nazvaných 'Horizontal' a 'Vertical'





# Prostorová kalibrace

5. stisknout tlačítko 'Calibrate' v 'Measurement defaults' dialogovém okně
6. stisknout OK, potvrdit nastavení a opustit formulář



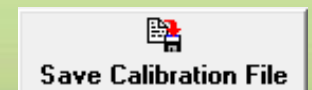
## Získání již uložených kalibračních hodnot

1. stisknout tlačítko 'Load Calibration File' (nahore vlevo), vybrat dříve uložený kalibrační soubor (\*.cal) a otevřít
2. stisknout OK, potvrdit nastavení a opustit dialogové okno



## Ukládání kalibračních hodnot pro jejich budoucí použití

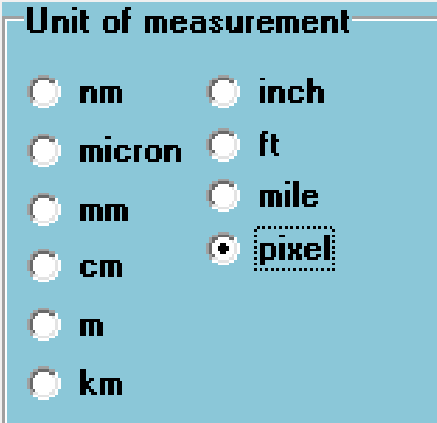
- stisknout tlačítko 'Save Calibration File', označit složku, vložit jméno nového kalibračního souboru (bez rozšíření) a stisknout tlačítko 'Uložit'



# Prostorová kalibrace

## Jednotky měření

Výchozí jednotkou měření je pixel (pokud systém není kalibrován). Před a po kalibraci (raději před) musí uživatel zvolit fyzikální jednotky. Kalibrační hodnoty jsou změněny automaticky, když uživatel změní fyzikální jednotky. Např: pokud je systém kalibrován v palcích a uživatel se rozhodne k zobrazení výsledků v centimetrech, musí stisknout tlačítko 'Calibrate' na panelu, zvolit novou jednotku (tlačítko 'Unit of measurement'), stisknout OK a odejít. Není nutné systém znovu kalibrovat.

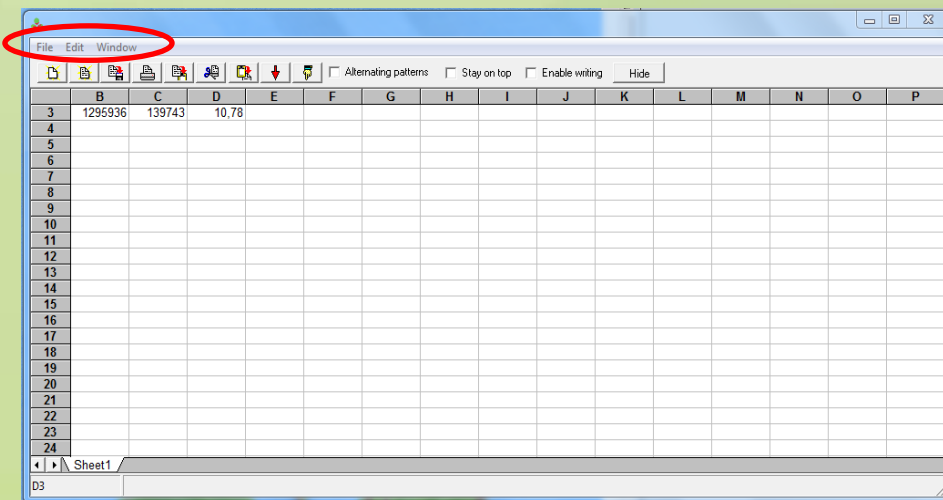


Unit of measurement

<input type="radio"/> nm	<input type="radio"/> inch
<input type="radio"/> micron	<input type="radio"/> ft
<input type="radio"/> mm	<input type="radio"/> mile
<input type="radio"/> cm	<input checked="" type="radio"/> pixel
<input type="radio"/> m	
<input type="radio"/> km	

# Tabulkový procesor – Spreadsheet











Tabulkový procesor obsažený v programu Assess je Excel-kompatibilní. Je určen pouze k záznamu dat. Data by měla být ukládána na disk v pravidelných intervalech a zpracována v dalších tabulkových procesorech nebo statistických programech. Uživatel může také vyjmout nebo kopírovat data a vkládat do programu Microsoft Excel aj.



Na hlavní liště jsou tři podnabídky – ‘File’, ‘Edit’, ‘Window’, které mají stejné funkce jako ikony na nástrojové liště Spreadsheetu, kromě ‘File|Page Setup’, který umožňuje uživateli konfiguraci pro tisk.

# Nástrojová lišta Spreadsheetu



ikona	název	funkce
	nový	otevření nového listu
	otevřít	otevření existujícího spreadsheetu
	uložit	uložení spreadsheetu na disk
	tisk	tisk obsahu spreadsheetu
	kopírovat	kopírování vybraného rozsahu do schránky
	vyjmout	vyjmutí vybraného rozsahu do schránky
	vložit	vložení kompatibilních dat ze schránky
	další řádek	posun z aktuálního řádku o jeden
	přidání záhlaví	přidání nového záhlaví do spreadsheetu
	ukrýt	ukrytí, ale ne zavření spreadsheetu

# Tabulkový procesor – Spreadsheet



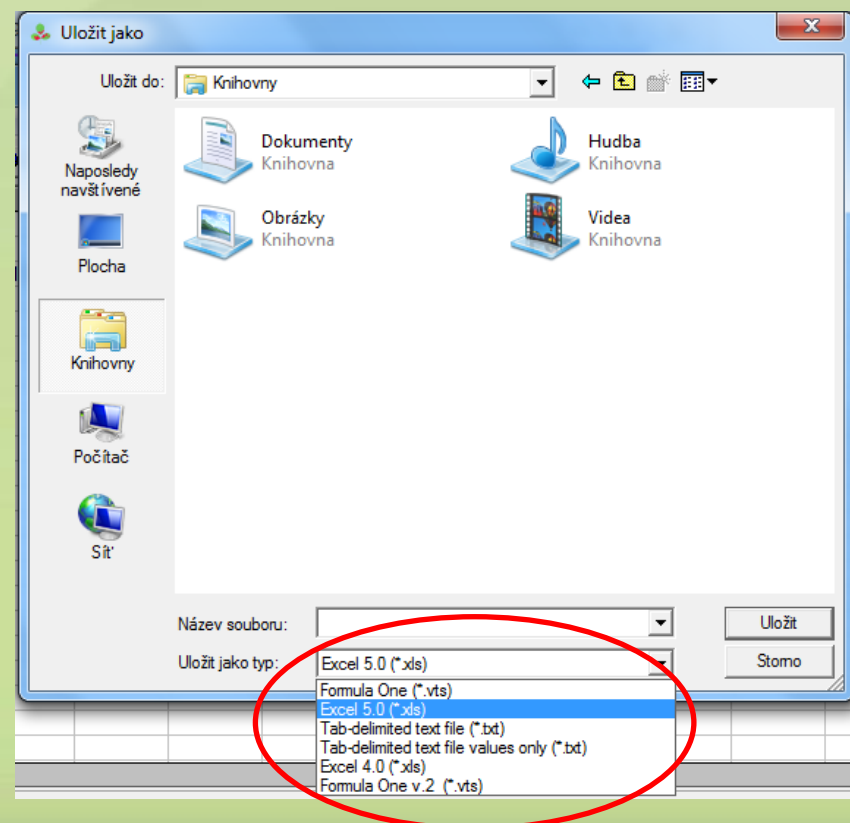
- **Stay on top:** po zatržení této volby spreadsheet zůstává v popředí (tzn. nezmizí za ostatní dialogová okna nebo okno s obrázkem)
- **Enable writing:** po zatržení této volby budou data z programu Assess automaticky zaznamenávány v spreadsheetu

# Tabulkový procesor – Spreadsheet

## Uložení dat na disk

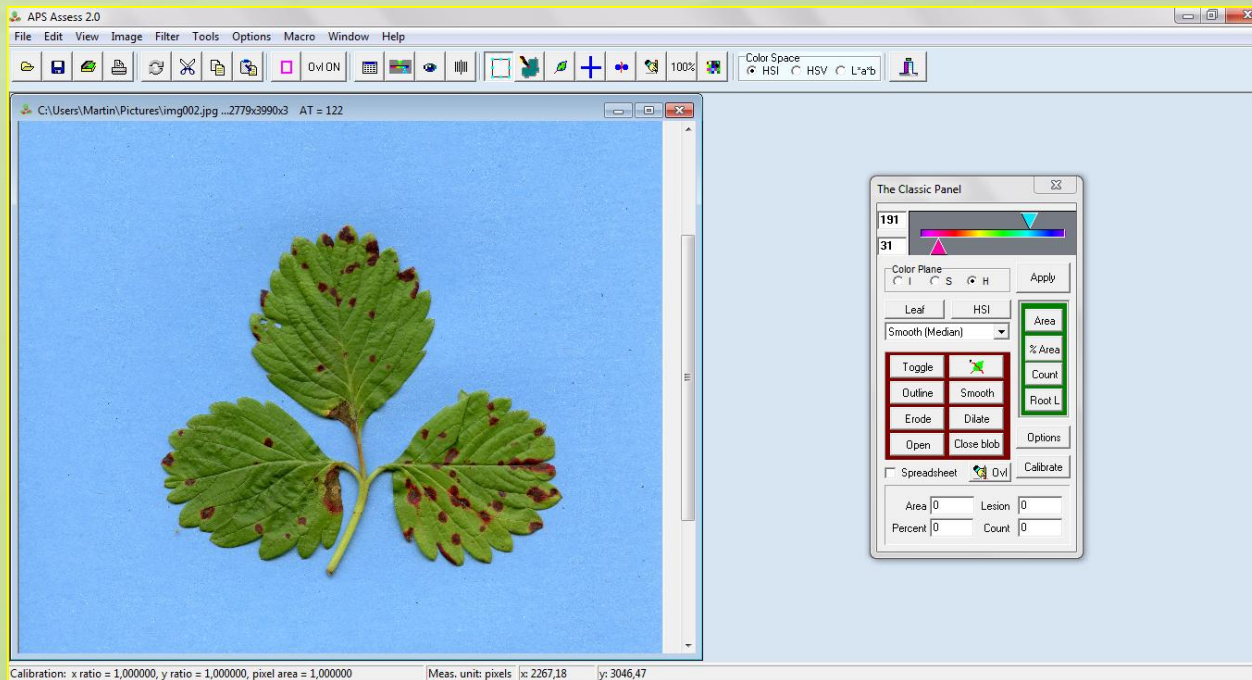
Spreadsheet programu Assess podporuje formáty uvedené níže. Kliknutím na rozbalovací okno označené 'Uložit jako typ' dojde k výběru formátu souboru.

- Microsoft Excel verze 4 a 5 (\*.xls)
- Tabbed text (\*.txt)
- Tabbed text values only (\*.txt)
- Formula One verze 2 a 3 (\*.vts)



# Měření

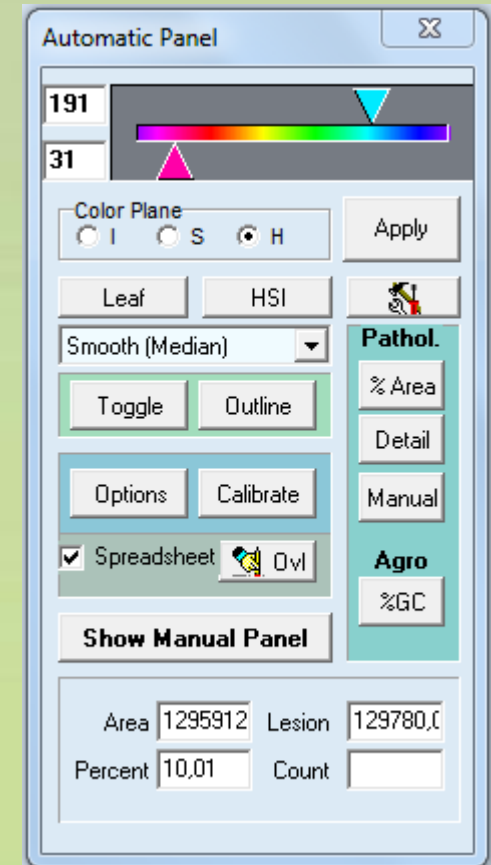
Pokud je obrázek nahrán nebo získán ze skeneru nebo fotoaparátu, k identifikaci měřeného objektu se používá nástrojový panel. Šum obrázku musí být omezen na minimum a objekty musí být zřetelné a jasně viditelné.



# Automatické měření v programu Assess

## Uživatel musí respektovat následující pravidla

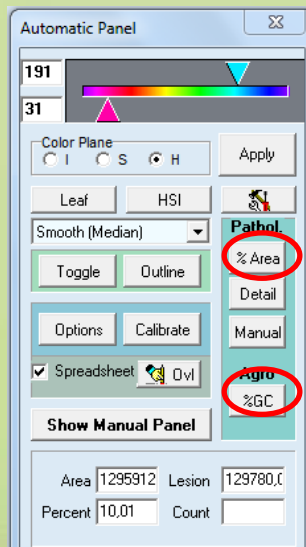
- 1. Background (pozadí):** Musí být bílé, modré nebo jednobarevné. Nevhodnější variantou je modré pozadí – modrý list papíru.
- 2. Leaf (list):** Aby vyhodnocení proběhlo správně, musí být list zelený.
- 3. Lesion (léze):** Musí být v červených, hnědých, fialových nebo žlutých odstínech. Léze nesmí být modré, zelené nebo bílé. Automatické měření je možné použít pro listové skvrnitosti, rzi atd. Naopak nelze použít pro světle zbarvené léze (padlí, Albugo apod. – nevhodná barva). Choroby, které nelze vyhodnotit automaticky, lze vyhodnotit manuálně.





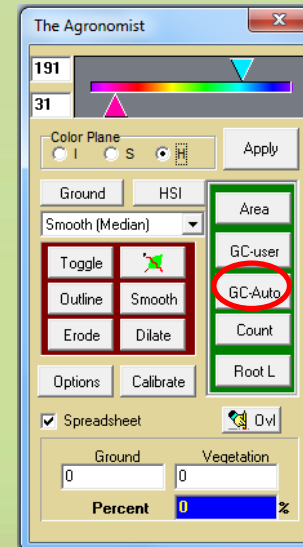
# Jak provést automatické měření

- spustit panel Automatic ('Tools|Show Automatic Panel') nebo kliknout na tlačítko Nástrojový panel a vybrat panel Automatic
- Výpočet intenzity choroby (%):** Kliknout na tlačítko '% Area'. Jestliže obrázek odpovídá předchozím třem pravidlům, lze měřit téměř okamžitě.
- Pokryvnost půdy (%):** Kliknout na '%GC' na panelu Automatic nebo '%GC -Auto' na panelu Agronomic.



% Area

%GC

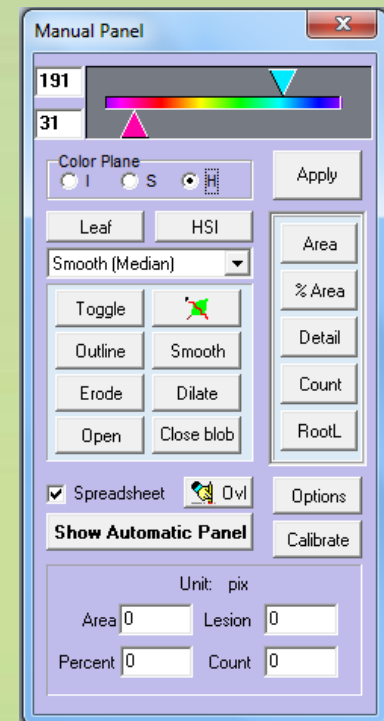


GC-Auto

# Manuální měření v programu Assess

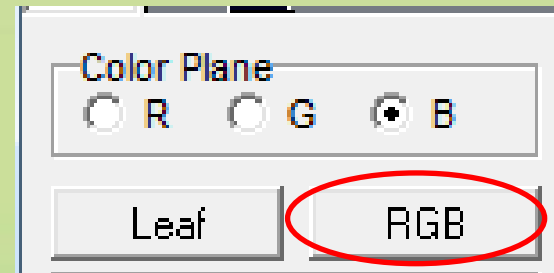
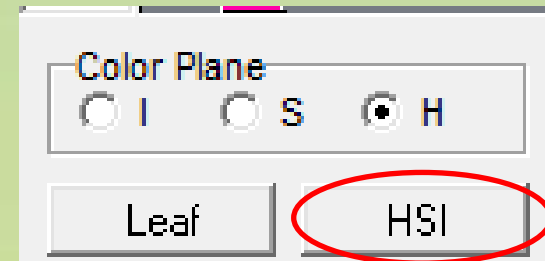
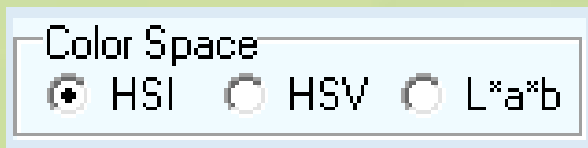
Dva základní úkony: Prahování obrázku a vlastní měření. Průběh automatického měření je téměř identický s níže popsaným průběhem, kromě nastavení prahových hodnot, které je uživatelsky závislé.

1. **Výběr 'Leaf' nebo 'Lesion'** na Nástrojovém panelu závisí na tom, co chce uživatel prahovat.
2. **Výběr barevného prostoru** (RGB nebo HSI). Ve většině případů HSI.
3. **Výběr roviny barevného prostoru** k rozpoznání objektu zájmu. Pro měření chorob je nejvhodnější rovina 'Hue', ale záleží na konkrétním obrázku.
4. **Použití posuvníku** na Nástrojovém panelu, nastavení horních a dolních prahových hodnot. Užitečné mohou být funkce 'Outline' a 'Toggle', k lepšímu doladění prahových hodnot.
5. **Měření:** Jakmile jsou nastaveny prahové hodnoty, postup je kompletní. K vlastnímu měření lze použít jedno ze čtyř měřících tlačítek (Area, % Area, Count a Root L).



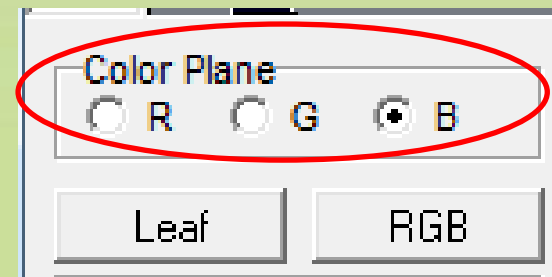
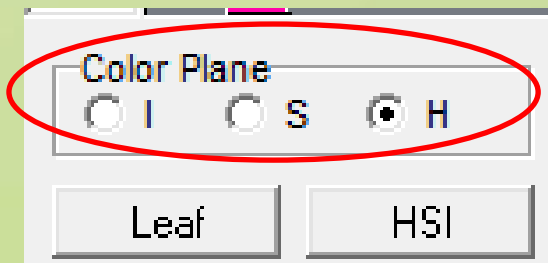
# Výběr barevného prostoru (Color Space)

- Ve většině případů je nejvhodnější použít barevný prostor HSI. Výhodou analýzy barevných obrázků pomocí tohoto barevného prostoru je, že komponenty H, S, I jsou navzájem nezávislé, na rozdíl od RGB kde jsou komponenty závislé. Navíc model HSI více koresponduje s lidským vnímáním barev.



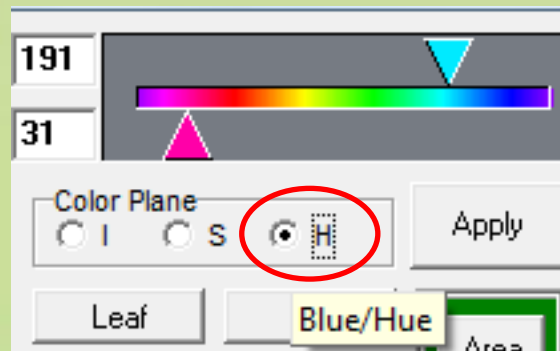
# Výběr roviny barevného prostoru (Color Plane)

- Pixely skutečných barev (24 bitů) se skládají ze tří komponent, každá s 256 možnými hodnotami (8 bitů). Tyto komponenty jsou R,G,B v barevném prostoru RGB a H,S,I v barevném prostoru HSI. Program Assess používá šest rovin barevného prostoru. Pokud je označen barevný prostor na Nástrojovém panelu, ve skutečnosti dochází ke stanovení polohy mezi komponentami. Kvůli zrychlení analýzy je vždy použita pouze jedna rovina barevného prostoru v určitém čase.



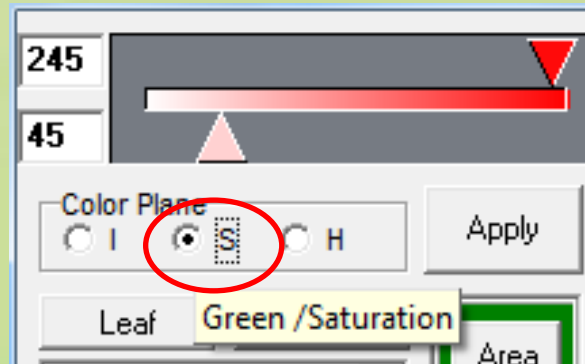
# Použití H (Hue) – Odstín

- u černobílých obrázků nelze 'H' použít
- Komponenta 'H' reprezentuje „čisté barvy“ a je velmi efektivní při oddělování různobarevných objektů. Při měření intenzity choroby je důležité:
  - oddělení celého listu od pozadí
  - oddělení léze od listu
  - barva pozadí by měla být jiná než barva léze a listu – použití H pak činí prahování obrázků velmi snadné a zjednodušuje měření



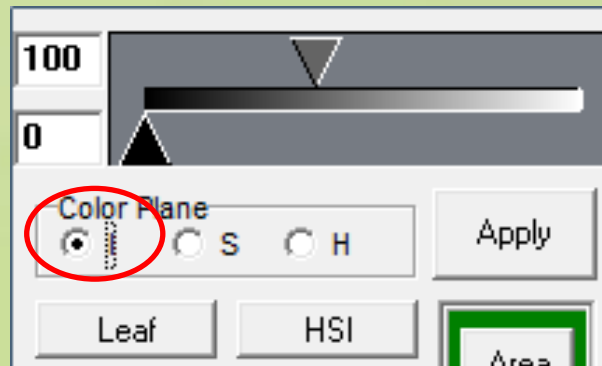
# Použití I (Intensity) – Intenzita

- intenzita je jedinou komponentou barevného prostoru HSI použitelná k analýze černobílých obrázků
- U černobílých obrázků by měla být vždy použita komponenta 'I'. U barevných obrázků lze použít 'Intensity', pokud je nutné měřit objekty světlejší než pozadí. Typické použití 'Intensity' je při měření plochy listu (ne měření choroby) u systémů s podsvícením (světlo jde ze spodní části objektu). Objekt je obecně tmavší a pozadí světlejší.



# Použití S (Saturation) – Sytost

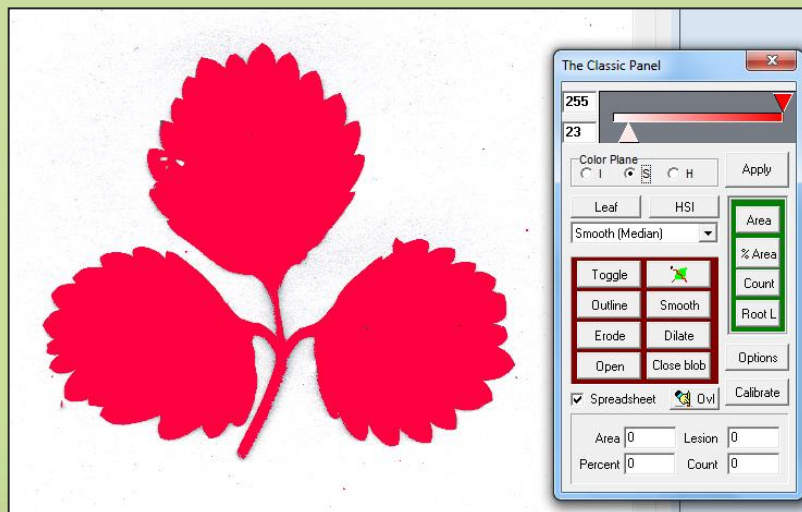
- u černobílých obrázků nelze 'S' použít
- Monochromatické obrázky mají nastavenou sytost na nulu. Saturace může být použita pouze u barevných obrázků. 'Saturation' je vhodné použít, když jsou barvy stejného rozsahu odstínu (např. světle zelená až tmavě zelená). 'Saturation' odděluje objekty různých odstínů odlišujících se množstvím bílé obsažené v odstínu.



# Operace u obrázků s bílým pozadím

## Měření intenzity choroby u obrázků s bílým pozadím

- Pokud je obrázek listu zachycen na bílém pozadí, používá se funkce 'Saturation'. Hodnoty sytosti pixelů bílého pozadí jsou velmi blízké nule – naopak hodnoty sytosti listu a lézí jsou velmi vysoké.
- 'Saturation' lze použít k rozdělení neobarvených (pozadí) a barvených objektů (listy).

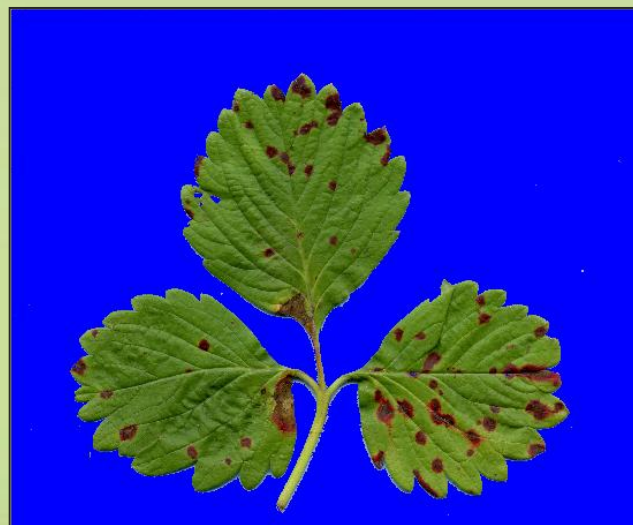
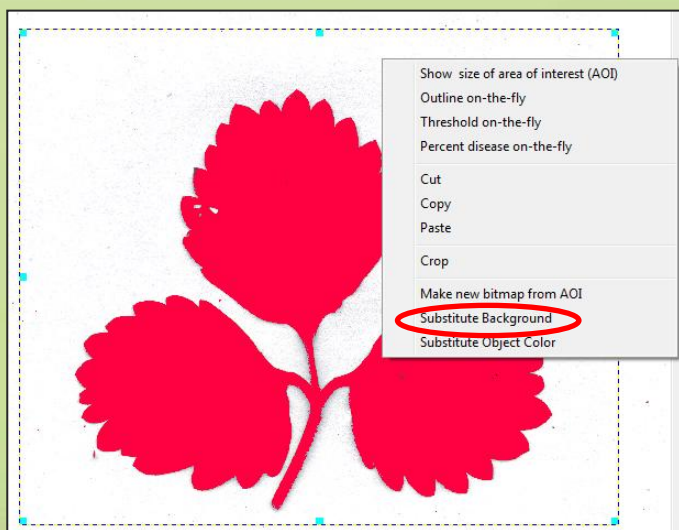




# Operace u obrázků s bílým pozadím

## Nahrazení bílého pozadí v barevném obrázku za novou barvu

- Prahové hodnoty musí být nastaveny tak, aby byl vyznačen list. Jakmile je list zvýrazněn, pravým kliknutím myši na nástroj 'obdélníkový AOI' se zobrazí vyskakovací menu ('Working with the Area of Interest') a uživatel zvolí možnost 'Substitute Background' (nahradit pozadí). Všechny oblasti, které nejsou pokryty bílou barvou, budou nahrazeny výchozí barvou Assesu (modrá). Pak lze měřit procento napadení pro list a léze.



# Optimalizace obrázků pro měření

Pro lepší kvalitu měření lze provést několik úprav, které výrazně sníží čas, který je věnován prahování obrázku:

## 1. Barva obrázku

- Před vlastním importem obrázku do programu Assess je nutné použít barvu pozadí, která se nevyskytuje ve vzorku.
- **Skener:** Nejvhodnější je překrytí vzorku před skenováním tvrdým modrým papírem.
- **Fotoaparát:** Pokud je to možné, je vhodné použít list modrého papíru (nebo modrý objekt) jako pozadí při fotografování, také na poli nebo v laboratoři.



# Optimalizace obrázků pro měření

## 2. Nastavení Hardware

- Analýza barev: Vypnutím automatických funkcí fotoaparátu (pokud je to možné) lze docílit lepší kontroly nad získáním zdrojových fotografií. Manuálním nastavením světla se lze vyhnout automatickému zesílení barvy fotoaparátu. Tato funkce může vnést do fotografie šum (fotoaparát se snaží kompenzovat nízkou úroveň světla). Použití žárovky je vhodnější než použití zářivky.

## 3. Kvalita hardware

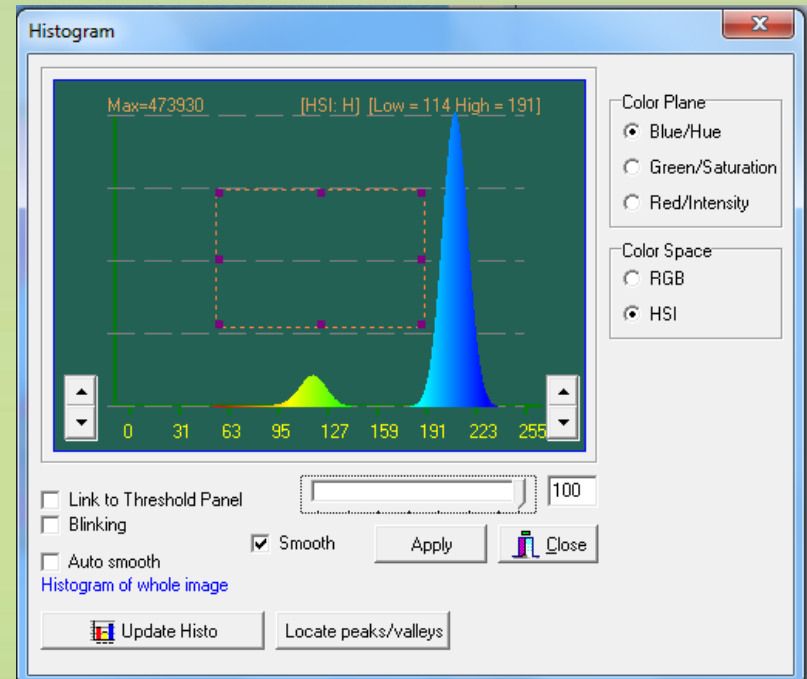
- Velmi důležitá je kvalita hardware používaného při získání obrázků. Pro barevnou analýzu (např. měření choroby) musí být barvy co nejvíce vyvážené. Zelený list musí být zelený (ne namodralý). Důležité je správné nastavení zařízení a vhodné osvětlení.

# Histogram obrázku

Histogram obrázku je doplňující funkce, která pomáhá při rozhodování, jakou barvu (barevný prostor/paletu) využít při rozdělávání obrázku a pozadí (léze od listu). Ve skutečnosti jsou operace prahování a měření založené na histogramu obrázku.

## Co je histogram?

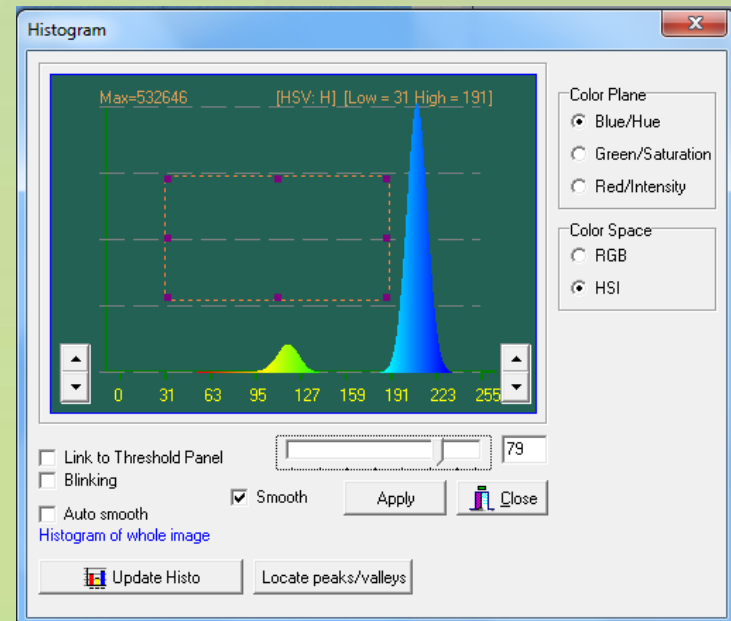
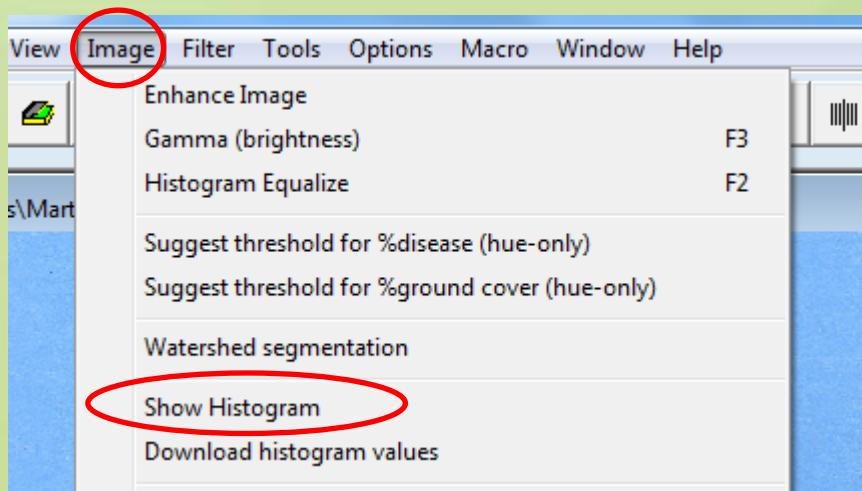
Reprezentuje obrázek na základě distribuce hodnot pixelů, které obrázek obsahuje (0–255 pro každý barevný prostor). Distribuce pixelů je znázorněna jako graf, kde osa X představuje pixelové hodnoty a na ose Y je počet pixelů každé třídy. Program Assess vždy zobrazuje pouze jeden barevný prostor v jednom čase.



# Histogram obrázku

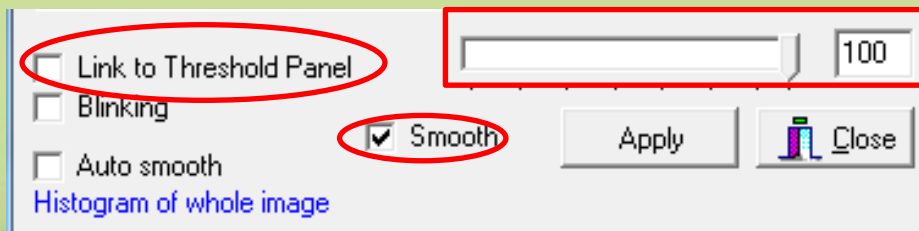
## Přístup k histogramu

- Dialogové okno histogramu je přístupné z hlavní lišty 'Image|Show Histogram'. Při otevření program zobrazí histogram aktivního obrázku.



# Práce s dialogovým oknem histogramu

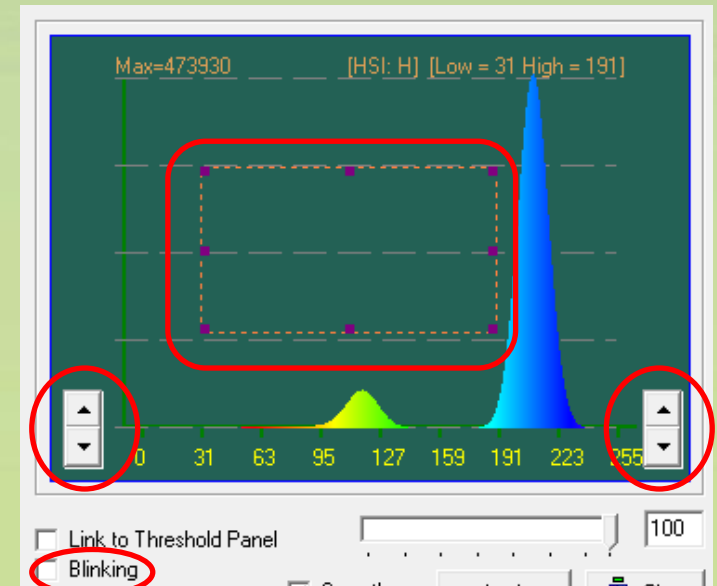
- **Link to Threshold Panel:** Pokud je zaškrtnuto, akce provedená v dialogovém okně histogramu se provádí v Nástrojovém panelu a naopak – histogram představuje obdélníkové AOI aktuálně označené v aktivním obrázku (za jiných podmínek celý obrázek). Barevný prostor může být označen pouze v Nástrojovém panelu.
- **Smooth:** Povolení vyhlazení histogramu – v některých případech je vhodnější transformovat histogram k odhalení přítomnosti vrcholů, které mohou korespondovat s objekty zájmu.
- **Nástroj vyhlazení ('Smooth'):** Tlačítko 'Histogram smoothing tool' umožňuje interaktivně vyhladit histogram. Pro určení úrovně vyhlazení je nutné přetáhnout posuvník lišty a kliknout na střední lištu nebo použít tlačítka PgDn nebo PgUp. Pokaždé, když se posuvník lišty změní, změní se i histogram.



nástroj vyhlazení

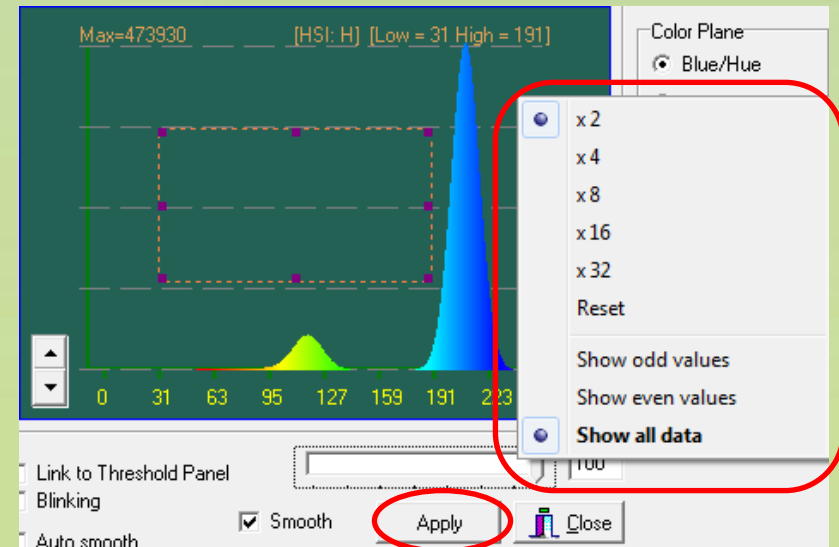
# Práce s dialogovým oknem histogramu

- **Blikající ('Blinking') políčko:** Tlačítko je efektivní pouze tehdy, pokud je propojeno dialogové okno histogramu s Nástrojovým panelem. Části histogramu související se zvoleným rozsahem budou blikat – pomáhá při vizualizaci prahových hodnot.
- **Šipky na levé a pravé straně okna histogramu:** Tlačítka lze použít k doladění prahových hodnot. Tlačítka na levé straně kontrolují nízké prahové úrovně, tlačítka napravo naopak úrovně vysoké.
- **Nástroj 'obdélníkový výběr':** Podobný jako nástroj 'obdélníkové AOI'. V Dialogovém okně histogramu obdélník reprezentuje a ovládá prahové hodnoty.
- **Nastavení hodnot s obdélníkovým výběrem:** Jednoduše roztáhnout obdélník a pohybovat doleva a doprava.



# Práce s dialogovým oknem histogramu

- **Nástroj výběru není viditelný:** Pravděpodobně není zapnutý 'link to the threshold panel'. Pokud ano, je třeba použít šipky v histogramu anebo posuvník na Nástrojovém panelu. Důvodem pravděpodobně je, že prahové hodnoty jsou příliš podobné – obdélníkovému výběru tedy dávají délku 0 a proto není vidět.
- **Tlačítko 'Apply':** Po použití šipek použijte tlačítko 'Apply'. Pozice levé a pravé strany obdélníkového výběru je propojena s Nástrojovým panelem a obrázek je prahován na nové hodnoty.
- **Vyskakovací menu:** Pro zvětšení nebo zmenšení histogramu lze zvolit jednu z možností vyskakovacího menu (pravé tlačítko kdekoliv na histogramu).



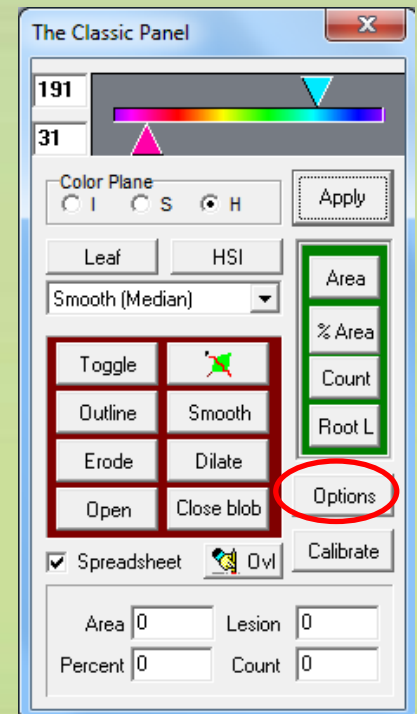
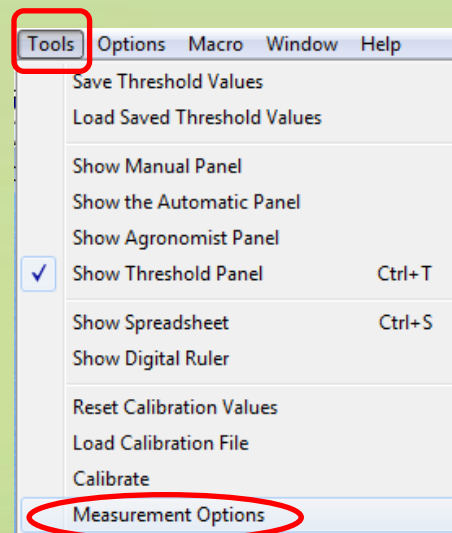
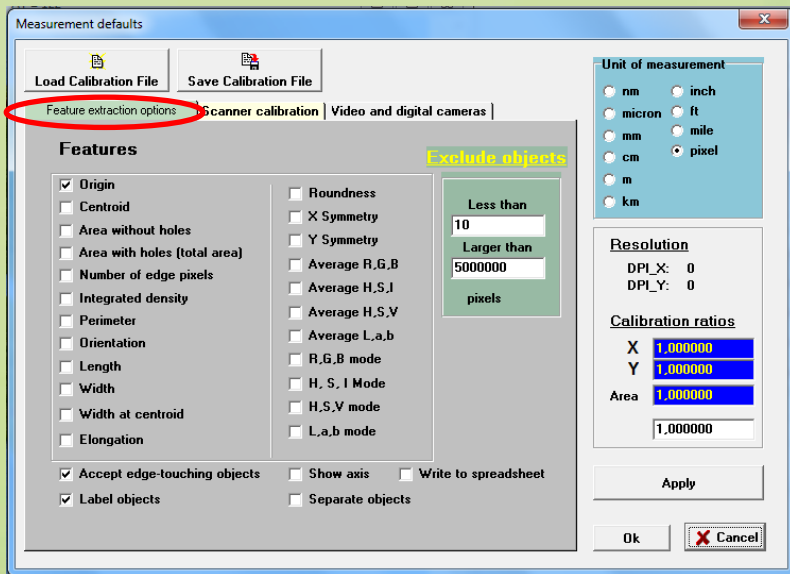


# Výběr parametrů

Pouze pro operace 'Count'. Musí být nastaveny prahové hodnoty a objekty označeny.

## Otevření 'Feature extraction options'

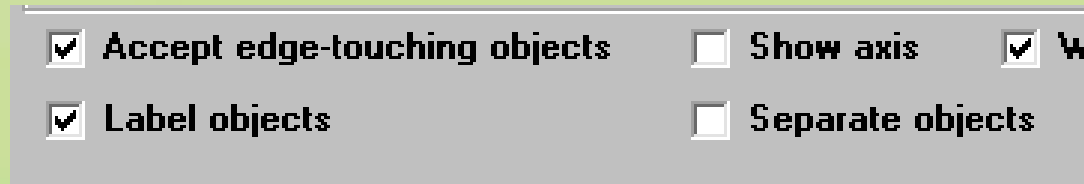
- kliknout na 'Option' na Nástrojovém panelu
- vybrat 'Tools|Measurement options' na Hlavní liště



# Výběr parametrů

## Kromě výběru funkcí lze také nastavit počítání (zatrhnutím políčka)

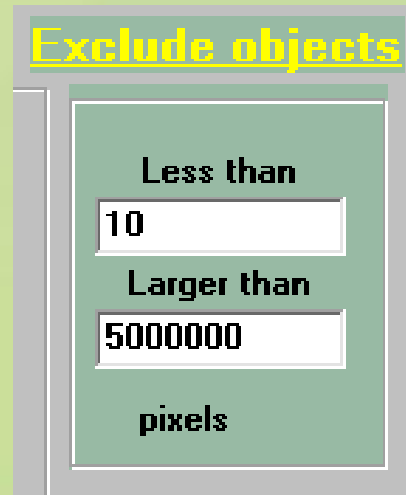
- **Accept edge-touching objects:** po zaškrtnutí budou spočítány i objekty (léze), které se dotýkají okraje obdélníkového AOI
- **Label objects:** na konci operace 'Count' program Assess označí každý objekt (jestliže je na obrazovce velké množství objektů, je možné tuto funkci vypnout, aby nedošlo k přeplnění obrazovky)
- **Show axis:** program Assess nakreslí dlouhou osu u každého měřeného objektu
- **Separate objects:** automatické oddělení objektů, pokud se objekty navzájem dotýkají.



# Výběr parametrů

## Výběr objektů

- **Less than** (menší než): zadání nejmenší velikosti měřených objektů (pixel), menší objekty budou vyloučeny
- **Larger than** (větší než): zadání největší velikosti měřených objektů (pixel), větší objekty budou vyloučeny



The image shows a software dialog box titled "Exclude objects" in yellow text on a grey background. The dialog has a light green background and contains two input fields. The first field is labeled "Less than" and contains the number "10". The second field is labeled "Larger than" and contains the number "5000000". Below these fields, the unit "pixels" is displayed.

**Exclude objects**

Less than  
10

Larger than  
5000000

pixels

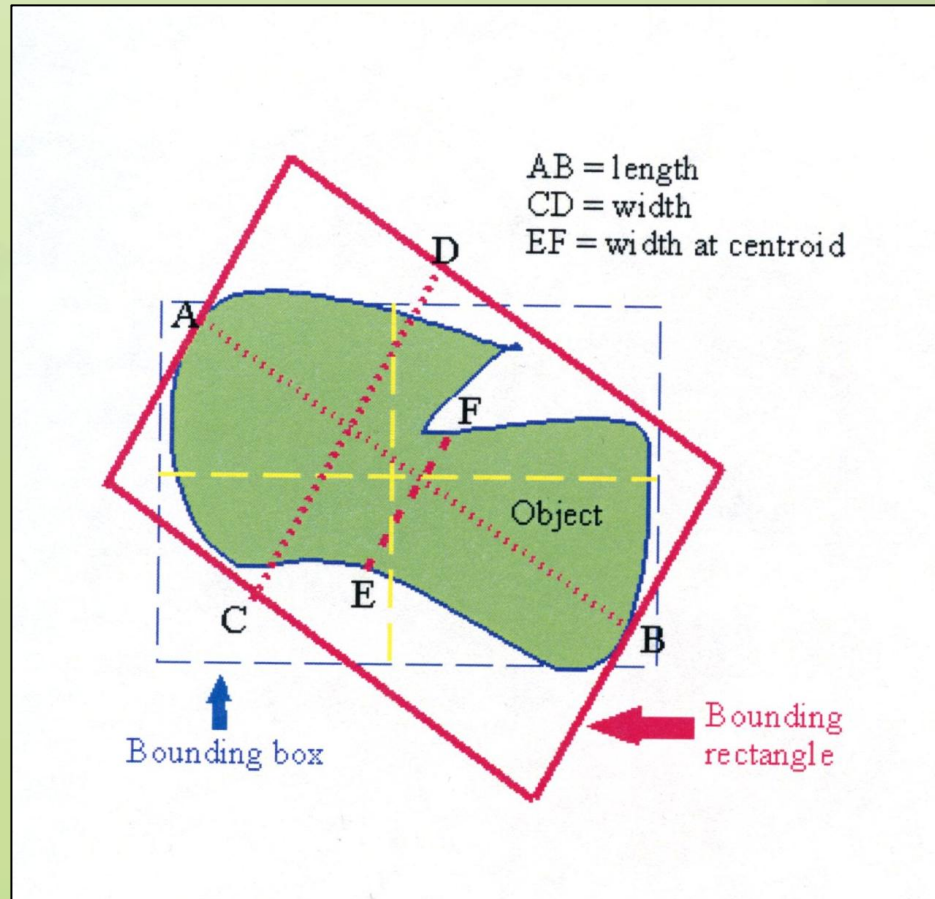
# Popis jednotlivých parametrů

fukce	popis
Origin	x,y souřadnice nejvyššího levého bodu skvrny
Centroid	x,y souřadnice 'těžiště' skvrny
Area without holes	pokud je ve skvrně otvor, otvor není započítán
Area with holes	celková plocha skvrny včetně otvoru
Number of edge pixels	množství pixelů na okraji skvrny
Integrated density	průměrná 'temnost' skvrny, vyšší hodnota = tmavší objekt
Perimeter	délka okraje objektu, upravená pro poměr stran
Length	nejdelší osa skvrny (délka ohraničujícího obdélníku)
Width	největší šířka skvrny (šířka ohraničujícího obdélníku)
Width at centroid	šířka skvrny procházející těžištěm
Elongation	poměr délky k šířce, vždy větší nebo roven 1
Roundness	určuje, jak je skvrna kruhovitá, hodnota blízko 1 indikuje, že má skvrna téměř tvar kruhu

# Popis jednotlivých parametrů

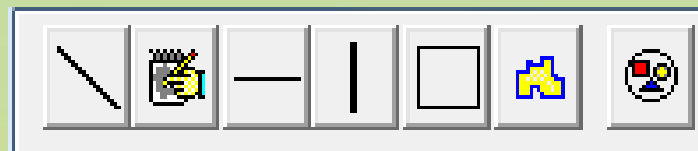
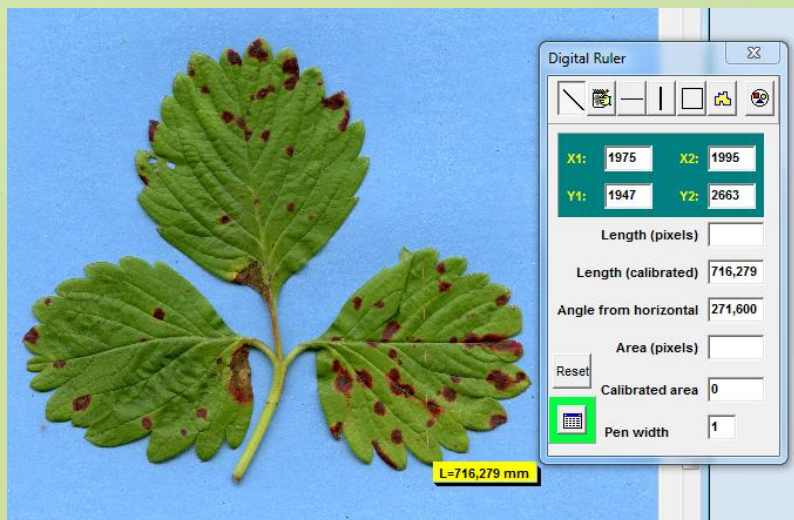
fukce	popis
X symetry	rozdíl mezi souřadnicemi x těžiště a středem ohraničení (bounding box), hodnota 0 nebo blízko 0 znamená symetrii vzhledem k ose x
Y symetry	rozdíl mezi souřadnicemi y těžiště a středem ohraničení (bounding box), hodnota 0 nebo blízko 0 znamená symetrii vzhledem k ose y
Average R,G,B	aritmetický průměr hodnot červené, zelené a modré barvy skvrny
Mode R,G,B	způsob distribuce červené, zelené a modré; představuje nejvýznamnější hodnoty; režim s největším počtem pixelů
Average H,S,I	aritmetický průměr barvy, sytosti a intenzity skvrny
Mode H,S,I	jako R,G,B, ale vypočítán z histogramů H,S,I
Average H,S,V	stejné jako 'Average H,S,I', ale pro barevný prostor HSV
Mode H,S,V	stejné jako režim H,S,I, ale pro barevný prostor HSV
Average CIE L,a,b	průměrná hodnota komponent CIE L, a nebo b
Mode CIE L,a,b	režim každé komponenty – L, a a b

# Vizualizace jednotlivých parametrů



# Digitální pravítko

- Digitální pravítko lze otevřít kliknutím na tlačítko 'Digital Ruler' na Nástrojové liště (Toolbar). Otevře se následující dialogové okno:

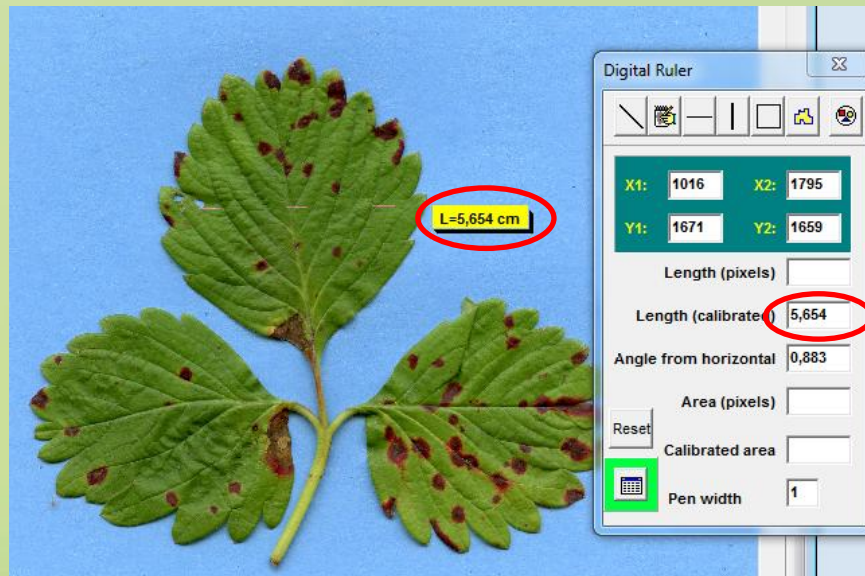


- v horní části okna jsou tlačítka Nástrojové lišty – přímka, obdélník, horizontální a vertikální přímka, volná kresba – umožňují výběr nástroje pro měření

# Digitální pravítko

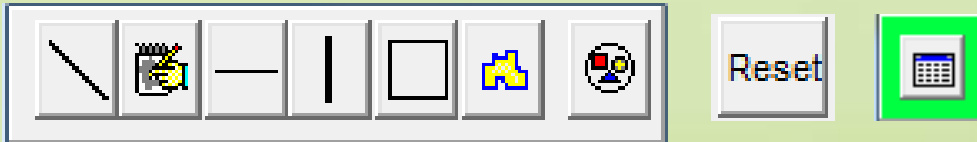
## Práce s digitálním pravítkem










- Vybrat měřicí nástroj (přímka, obdélník) a objekt, který chceme měřit. Pohybem myši označit oblast měření. Hodnoty měření budou vyznačeny v prostřední části dialogového okna. Kliknutím na tlačítko 'Write Measurement to Spreadsheet' budou data uložena do tabulkového procesoru.





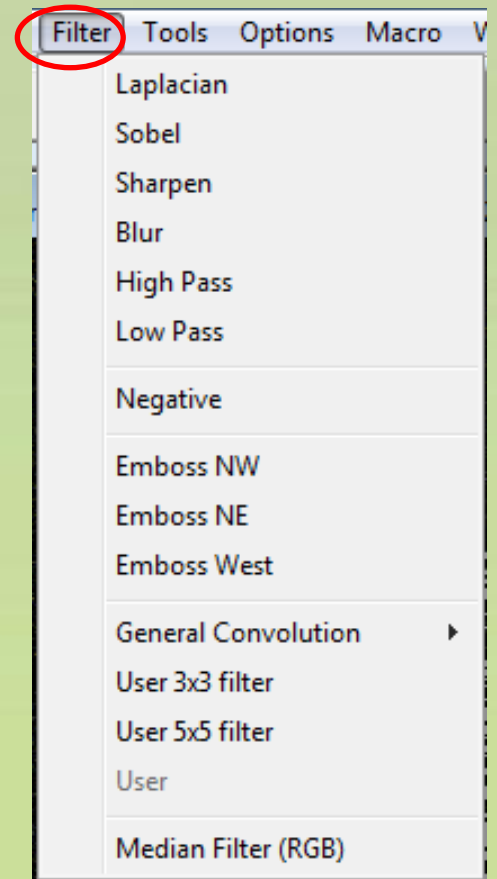
# Funkce digitálního pravítka



tlačítko	popis
	kresba přímky
	volná kresba křivky
	kresba vodorovné přímky
	kresba svislé přímky
	kresba obdélníku
	volná kresba, křivka je dokončena po uvolnění tlačítka myši
	výběr barvy ke kreslení
	odstranění všech měření
	uložení do tabulkového procesoru

# Filtrování

- Operace filtrování jsou možné pouze na původním RGB obrázku. Zpracována je pouze oblast zájmu AOI. Efekt filtrů může být zrušen funkcí 'Edit|Undo'. Filtry jsou do programu Assess zahrnuty pouze pro větší komfort, ve většině případů nejsou potřeba. Filtry 'High Pass, Emboss, Laplacian, Sobel, Sharpen, Negative' nelze použít pro obrázky určené k měření intenzity choroby (negativní vliv na segmentaci obrazu).
- funkci filtrování lze otevřít na hlavní liště 'Filter' a vybírat jednotlivé možnosti



# Filtrování – jednotlivé filtry

1. **Laplacian:** filtr pro obecnou detekci okrajů
2. **Sobel:** filtr pro obousměrnou detekci okrajů, produkce silnějších obrysů než 'Laplacian'
3. **Sharpen:** digitální ostření
4. **Blur:** vytvoří lehce rozmazaný obraz jako průměr sousedních pixelů
5. **High Pass:** zvyšuje 'vysokou energii' pixelů obrazu (podobné jako Sharpen)
6. **Low Pass:** odstraní 'vysokou energii' pixelů obrazu (podobné jako Blur)
7. **Negative:** vytvoří negativ obrazu
8. **Emboss (NW, NE, West):** 'kosmetické' filtry, produkce pseudo-3D efektu

# Filtrování – jednotlivé filtry

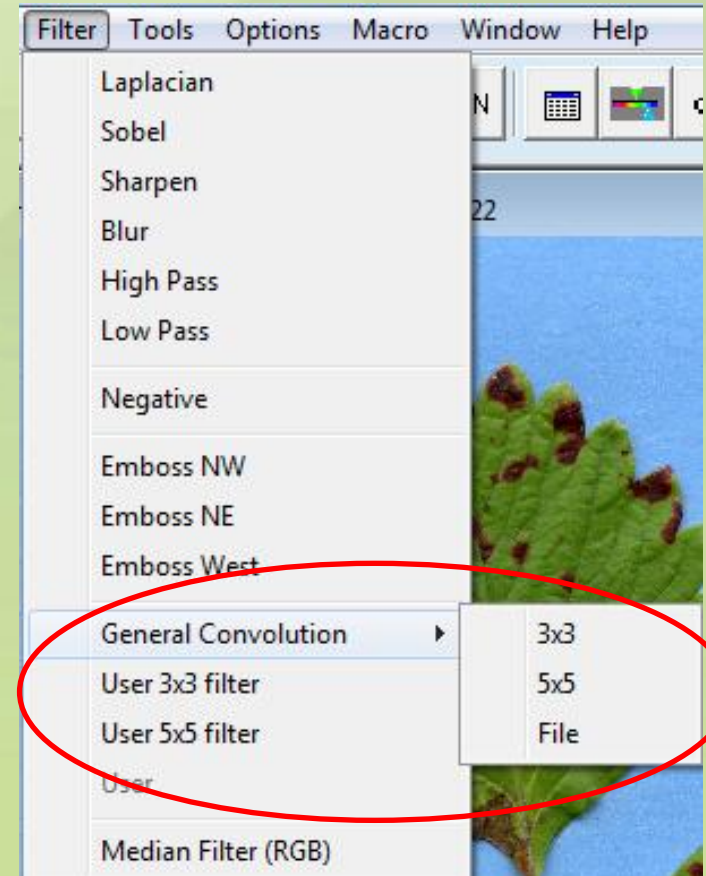
## 9. General convolution:

1. 3×3: vytvoření vlastního jádra 3×3 a aplikace na obrázek
2. 5×5: vytvoření filtru 5×5
3. File: načtení velkého jádra (až do 15×15) ze souboru a aplikace na obrázek

**10. Median filter:** filtr odstraní šum a má vyhlazovací efekt.

**11. User 3×3:** Jádro navržené v 'General Convolution|3x3' nebo načtené z 'General Convolution|File'. Nastavení lze nyní použít i u dalších obrázků.

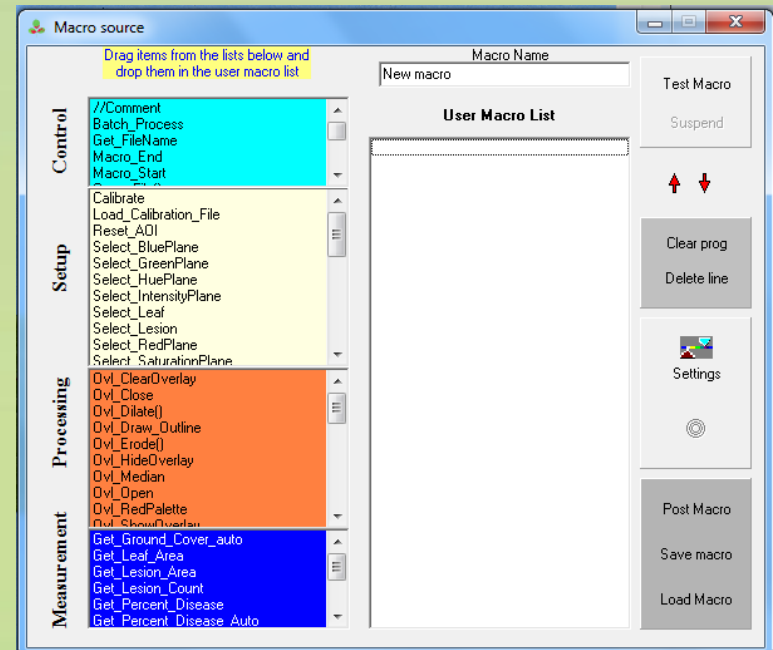
**12. User 5×5:** stejné jako 'User 3×3'



# Makra

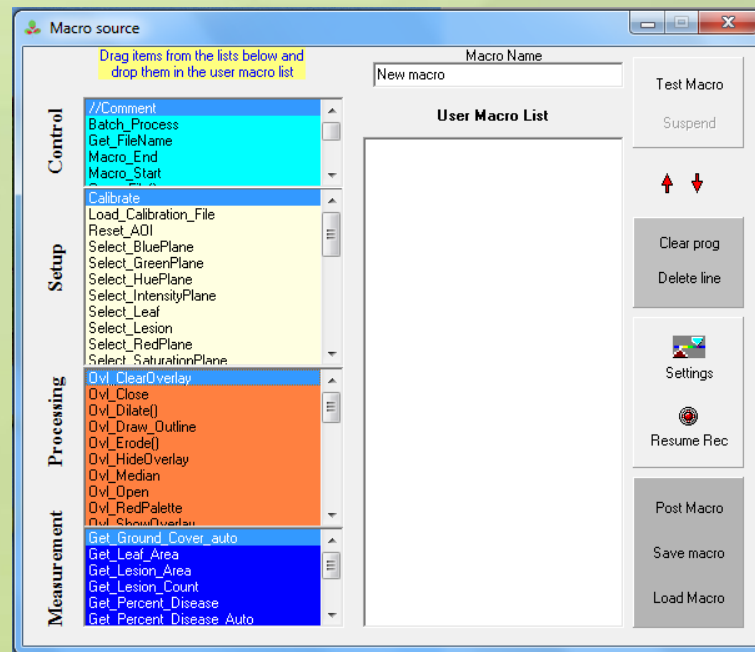
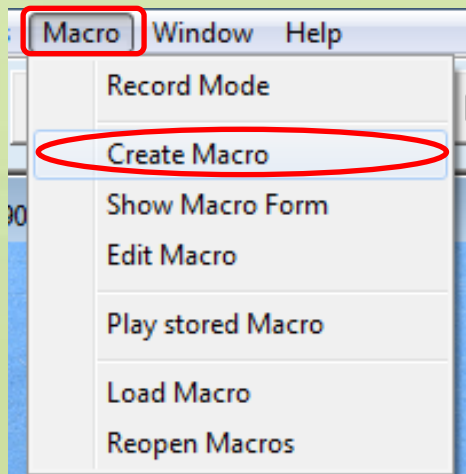
Program Assess umožňuje použití jednoduchého Makro jazyka pro vytvoření automatických skriptů a užitečných operací. Program také podporuje zpracování dávkových souborů (souborů obsahující sérii příkazů). Nicméně se nedoporučuje používat pokročilé zpracování dávkových souborů bez znalosti programování Makra při prahování a měření. Výsledky se mohou lišit.

Uživatelské Makro, může být vytvořeno v programu Assess. Je to doporučený způsob, který eliminuje potenciální chyby v sintaxi. Nicméně lze Makro psát v jakémkoliv textovém procesoru a uložit jako textový soubor bez formátování. Několik příkladů Makro programů nabízí sám program Assess.



# Jak vytvořit Makro

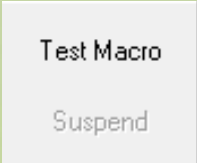
- otevřít nástroj Makra výběrem 'Macro | Create macro'



- příkazy v seznamu na levé straně jsou seskupeny podle funkcí a barevně označeny pro lepší viditelnost, seznam napravo se používá k programování
- příkazy lze přidat nebo odstranit vložením nebo vyjmutím z bílého editačního boxu panelu Makro

# Jak vytvořit Makro

- testování provést pomocí tlačítka 'Test Macro'
- přerušení a znovuspuštění během testování – pomocí tlačítek 'Pause' pro přerušení a 'Resume' pro pokračování příkazu
- zápis Makra pomocí tlačítka 'Post Macro', pokud je program hotov, a poté může být program přehrán v Makro přehrávači
- uložení programu Makro pomocí tlačítka 'Save Macro' v ukládacím dialogovém okně programu (koncovka \*.mac)
- načtení Makra pomocí tlačítka 'Load Macro'



Test Macro

Suspend



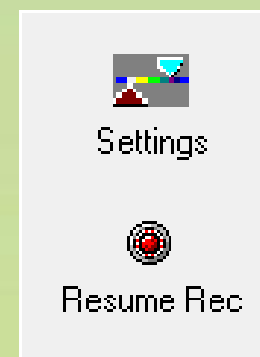
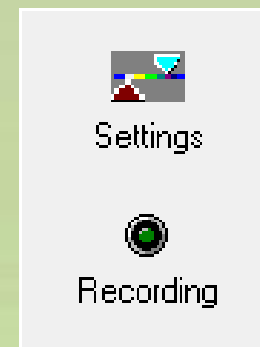
Post Macro

Save macro

Load Macro

# Nahrávání Makra

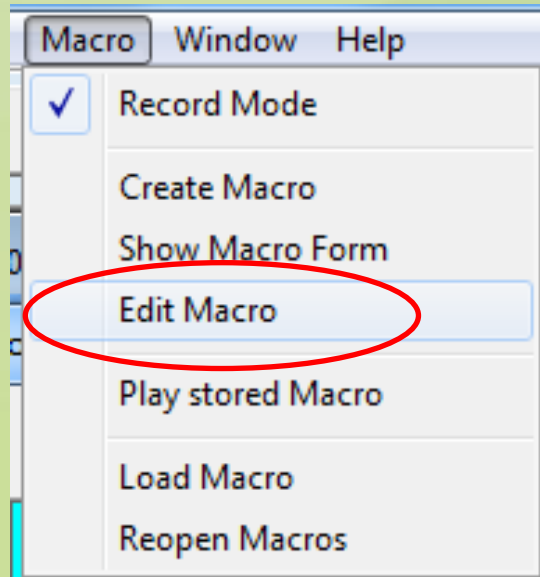
- Program Assess umožňuje nahrávat uživatelskou aktivitu pomocí nabídky 'Macro|Record Mode' z Hlavní lišty. Otevře se dialogový box a uživatelská aktivita se zaznamenává v uživatelském Makro listu.
- interpretace nastavení Nástrojového panelu pomocí tlačítka 'Settings'
- přerušení nahrávání bez ukončení nahrávacího modulu – tlačítko 'Recording', jeho obnovení pomocí tlačítka 'Resume Rec'
- vypnutí nahrávacího modulu z hlavní lišty pomocí nabídky 'Macro|Record Mode'





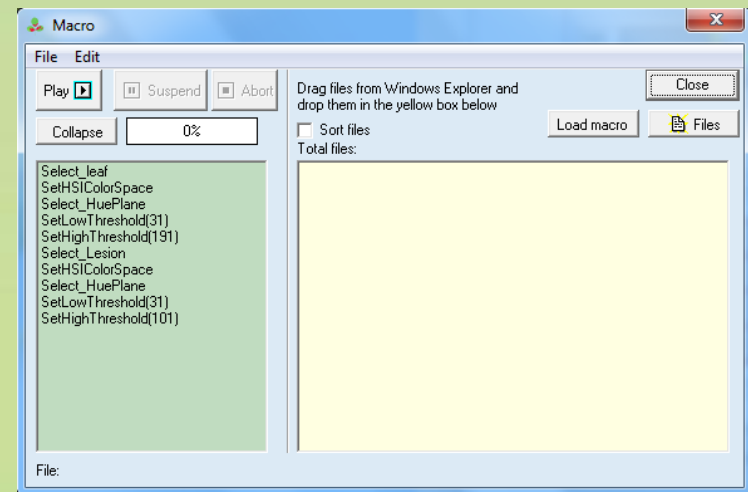
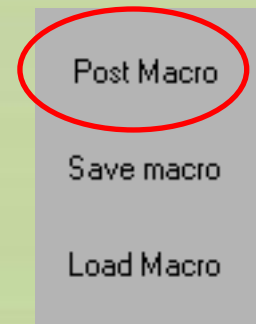
# Editace Makra

- Pro úpravu existujícího Makra zvolit nabídku 'Macro | Edit Macro' na hlavní liště. Pokud je otevřený Makro přehrávač, zobrazí se poslední nahrané Makro z Makro listu uživatele. V jiném případě lze nahrát nové Makro.



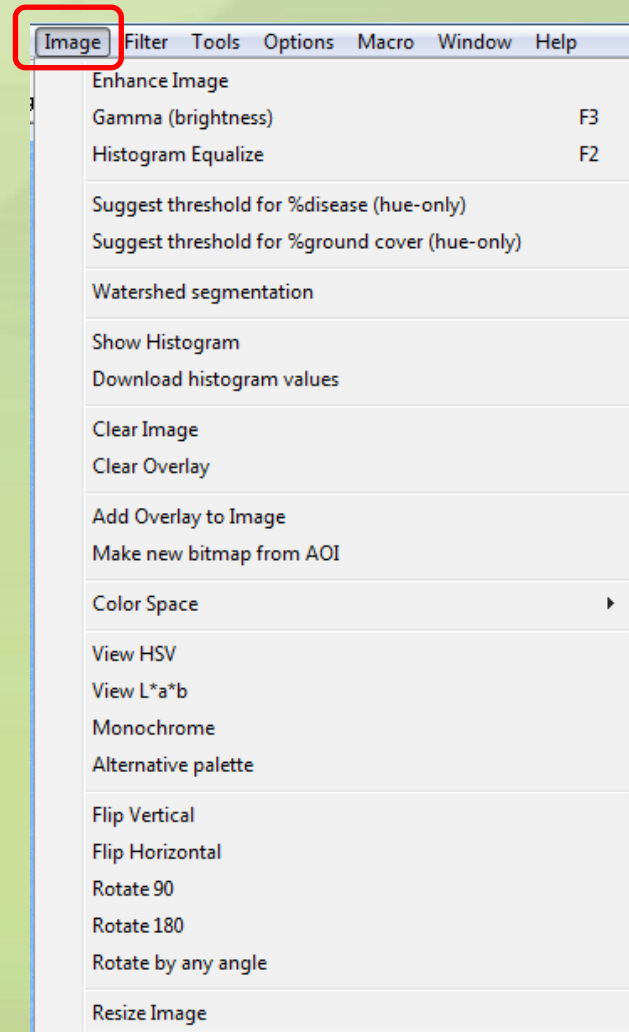
# Makro přehrávač

- makro přehrávač se otevírá pomocí tlačítka 'Post Macro'
- nové Makro lze nahrát pomocí tlačítka 'Load Macro'
- spuštění makra pomocí tlačítka 'Play'
- dávkové soubory lze vložit pomocí speciálního programovacího jazyka
- pokud je více souborů (obrázků), se kterými je potřeba pracovat, lze je do Makro přehrávače importovat pomocí seznamu souborů ('File | Save nebo Open File List')
- přerušení nebo znovuspuštění Makra, případně jeho úpravu, lze provést stejným způsobem jako u nahrávání Makra



# Menu obrázku

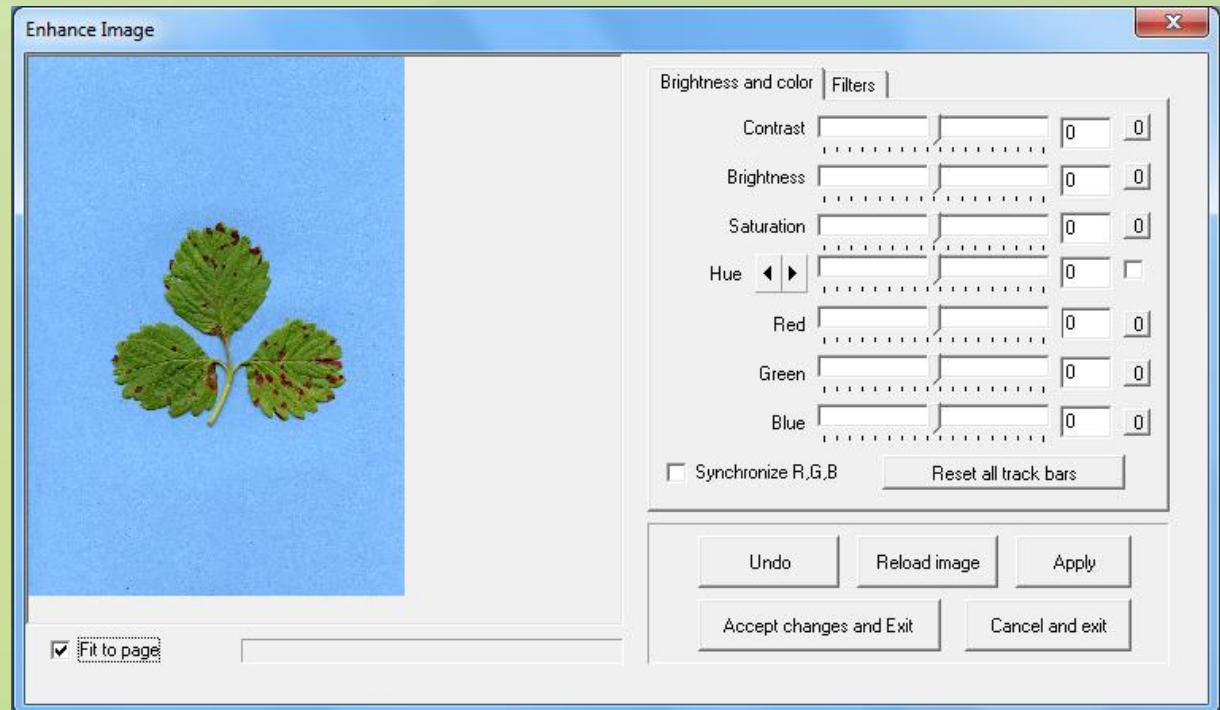
Menu obrázku je složeno z položek vztahujících se k práci s obrázky. Funkce 'Image' je na hlavní liště a lze zde vybrat jednotlivé možnosti.



# Menu obrázku

## Enhance Image (vylepšení obrazu)

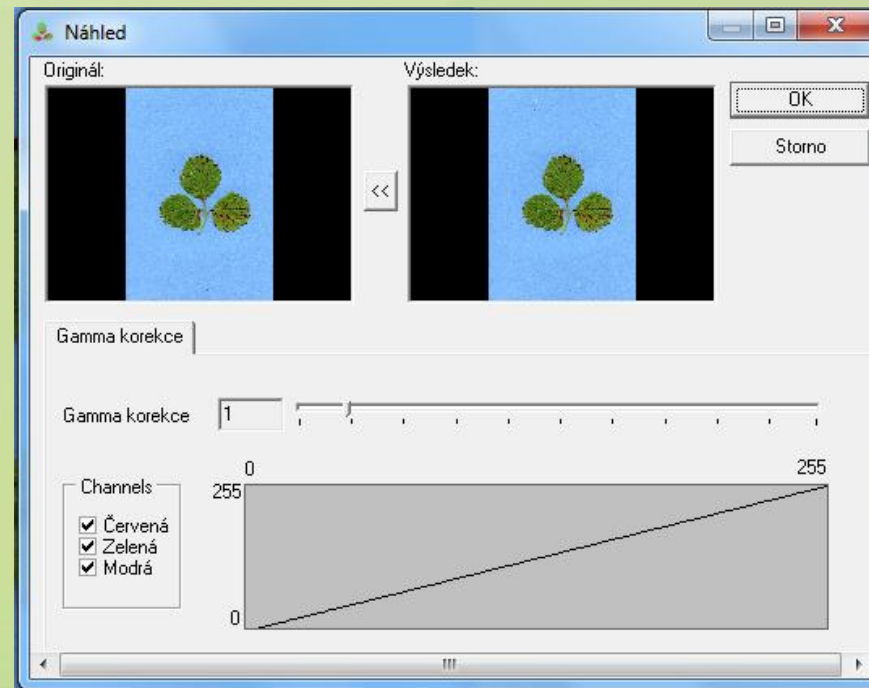
- nastavení jasu, kontrastu a barev otevřeného obrázku
- základní možnosti filtrování.
- každou změnu je nutné potvrdit tlačítkem 'Apply'
- na konci každého procesu zpracování obrázku potvrdit tlačítkem 'Accept changes and Exit' nebo zrušit tlačítkem 'Cancel and Exit'.



# Menu obrázku

## Gamma (brightness) – jas

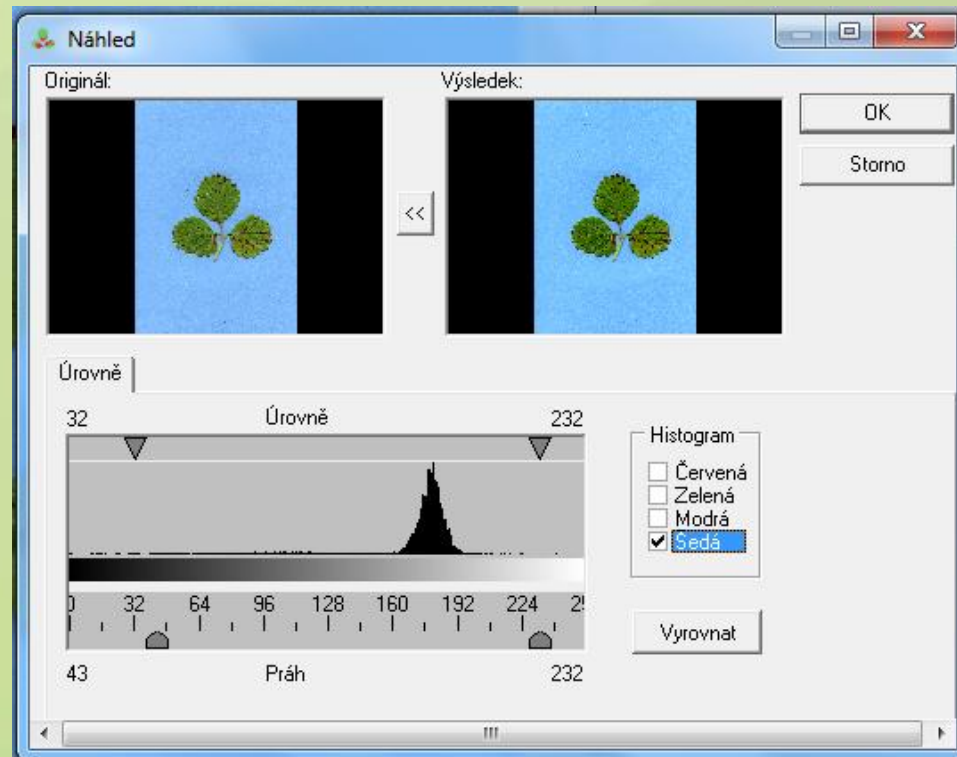
- Položka menu zobrazená jako dialogové okno. Uživatel může nastavit hodnotu gamma. To umožní, aby byl obraz tmavší (nízká hodnota gamma) nebo světlejší (vysoká hodnota gamma).



# Menu obrázku

## Histogram Equalize

- provádí vyrovnání histogramu



# Menu obrázku

## **Suggest threshold for % disease** – návrh prahu pro intenzitu choroby (%)

- Nezbytné pracovat s barevným obrazem napadených listů daných na modré pozadí. Listy by měly být zelené a léze žluté, červené nebo hnědé.
- Nastavení Nástrojového panel do odstínu listů a lézí a určení prahových hodnot. Možná bude nutné provést drobné úpravy v závislosti na konkrétní situaci. Funkce je nyní nahrazena automatickým měřením intenzity choroby na panelu Automatic (% Area).

## **Suggest threshold for % ground cover** – návrh prahu pro pokryvnost půdy (%)

- Příkaz je podobný jako předchozí, ale používá se pouze pro semenáčky. Předpokládá se, že semenáčky jsou zelené, bez květů. Tato funkce je nyní nahrazena automatickým měřením pokryvnosti půdy na panelu Automatic (%GC).

Suggest threshold for %disease (hue-only)

Suggest threshold for %ground cover (hue-only)

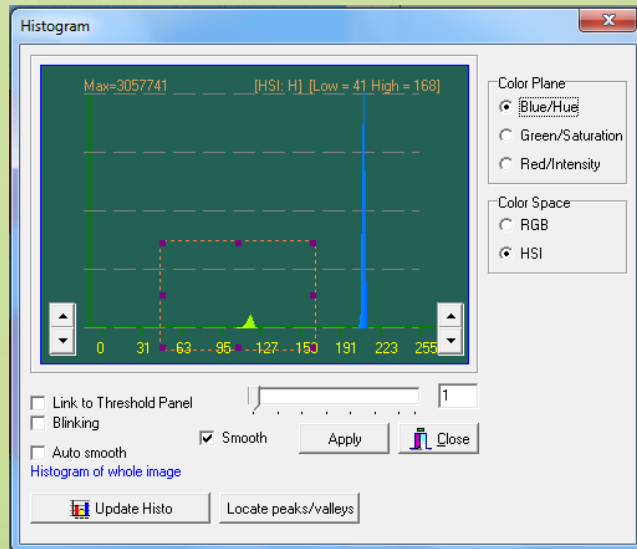
# Menu obrázku

## Watershed Segmentation

- automatická separace objektů

## Show Histogram

- objeví se dialogové okno Histogram





# Menu obrázku

## Clear Image

- Odstraní barvu obrázku. Tento efekt může být zrušen funkcí 'Edit|Undo'.

## Clear Overlay

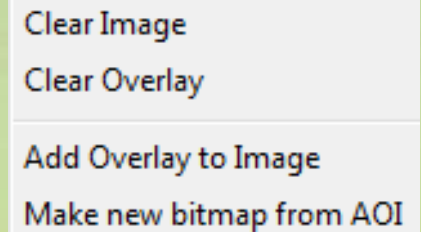
- Odstraní vrstvu. Znovu se musí nastavit prahové hodnoty pro měření objektu.

## Add overlay to image

- Přidá obsah vrstvy k původnímu obrázku. Tato funkce je pouze pro dokumentaci. Poté může být obrázek uložen a použit v prezentaci nebo publikaci. Tento obrázek nelze použít k měření.

## Make new bitmap from AOI

- Příkaz vytvoří nové okno s obrázkem, který obsahuje pouze tu část obrazu, který odpovídá aktuálnímu obdélníkovému AOI.



# Menu obrázku

## Color Space

- Výběr jednoho ze tří alternativních modelů – HSV, HIS a CIE  $L^*a^*b$ . Výchozí nastavení je pro HSV. Automatické měření je provedeno s použitím CIE  $L^*a^*b$  barevného prostoru (Panel Automatic). Použití tento prostor pro manuální nastavení může být obtížné. Pro manuální nastavení jsou vhodnější prostory HSI a HSV.

## View HSV Bitmap

- produkuje H, S a V (nebo I) komponenty a zobrazí je na obrazovce jako jednotlivá okna

## View $L^*a^*b$

- produkuje L, a a b komponenty a zobrazí je na obrazovce jako jednotlivá okna

Color Space

View HSV


View  $L^*a^*b$

# Menu obrázku

## Monochrome

- Převod obrazu RGB do černo-bílé. Operace může být vrácena.

## Alternative palette

- Změna palety z bílé na červenou a naopak. Jestliže budou použity obrázky s bílým pozadím, musí být pro lepší viditelnost vybrána červená paleta. Stejnou funkci má tlačítko  na nástrojové liště.

Monochrome

Alternative palette

# Menu obrázku

## **Flip Vertical**

- vytvoří zrcadlový obraz podél vodorovné osy (shora-dolů a zdola-nahoru)

## **Flip Horizontal**

- vytvoří zrcadlový obraz podél svislé osy (zleva-doprava a zprava-doleva)

## **Rotate 90**

- otočení obrázku o 90°

## **Rotate 180**

- otočení obrázku o 180°

Flip Vertical

Flip Horizontal

Rotate 90

Rotate 180

# Menu obrázku

## Rotate by any angle

- vyvolá dialogové okno 'Rotation', kde může uživatel nastavit libovolný úhel otočení

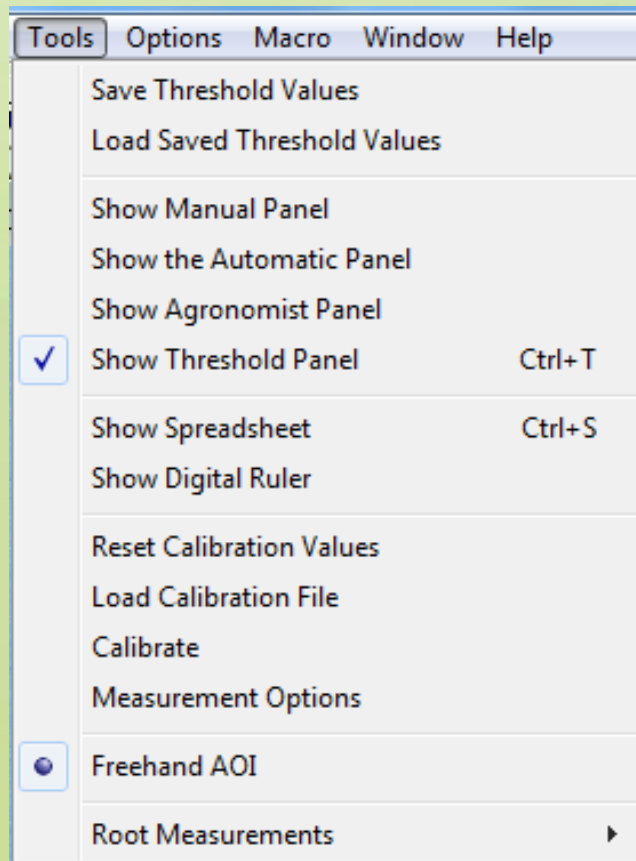
## Resize Image

- vyvolá dialogové okno 'Image resampling'
- umožňuje zvýšení nebo snížení velikosti původního obrázku
- k dispozici jsou dvě možnosti pro změnu velikosti:
  - **Resize AOI** – po zatržení program Assess změní velikost pouze u oblasti zájmu AOI, bez zatržení je změněna celá oblast
  - **Resampling filter** – výběr metody interpolace, která má být použita při změně velikosti obrázku

Rotate by any angle

Resize Image

# Menu Nástroje



# Menu Nástroje

## Save Threshold Values

- zapisuje aktuální prahové hodnoty uvedené v aktivním okně obrázku do souboru 'Assess.ini'

## Load Saved Threshold Values

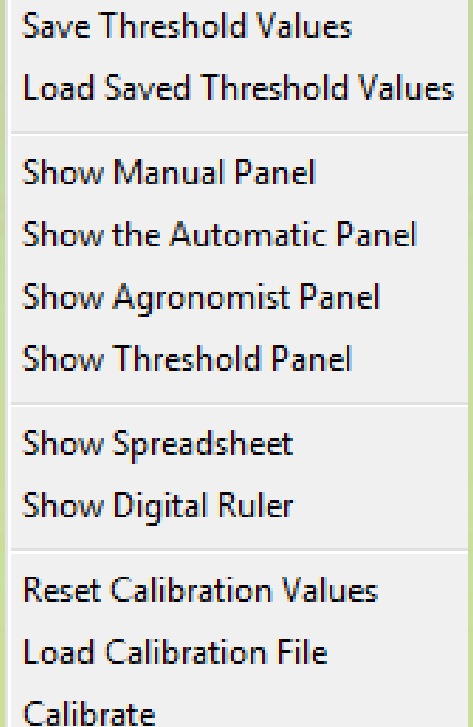
- načte uložené prahové hodnoty

## Show Manual Panel, Show Automatic Panel, Show Agronomist Panel, Show Threshold Panel, Show Spreadsheet, Show Digital Ruler

- přenesse danou funkci do popřede

## Calibrate

- otevře dialogové okno 'Measurement defaults' – 'Scanner Calibration' (stejně jako stisknutí tlačítka 'Calibrate' na Nástrojovém panelu)



Save Threshold Values  
Load Saved Threshold Values  
Show Manual Panel  
Show the Automatic Panel  
Show Agronomist Panel  
Show Threshold Panel  
Show Spreadsheet  
Show Digital Ruler  
Reset Calibration Values  
Load Calibration File  
Calibrate

# Menu Nástroje

## Measurement Options

- otevře dialogové okno 'Measurement defaults' – 'Feature extraction options' (stejně jako stisknutí tlačítka 'Options' na Nástrojovém panelu)

## Freehand AOI

- spustí funkci 'Freehand Area of Interest'

## Root Measurements | Save length of root segments separately

- uloží délku jednotlivých kořenových segmentů

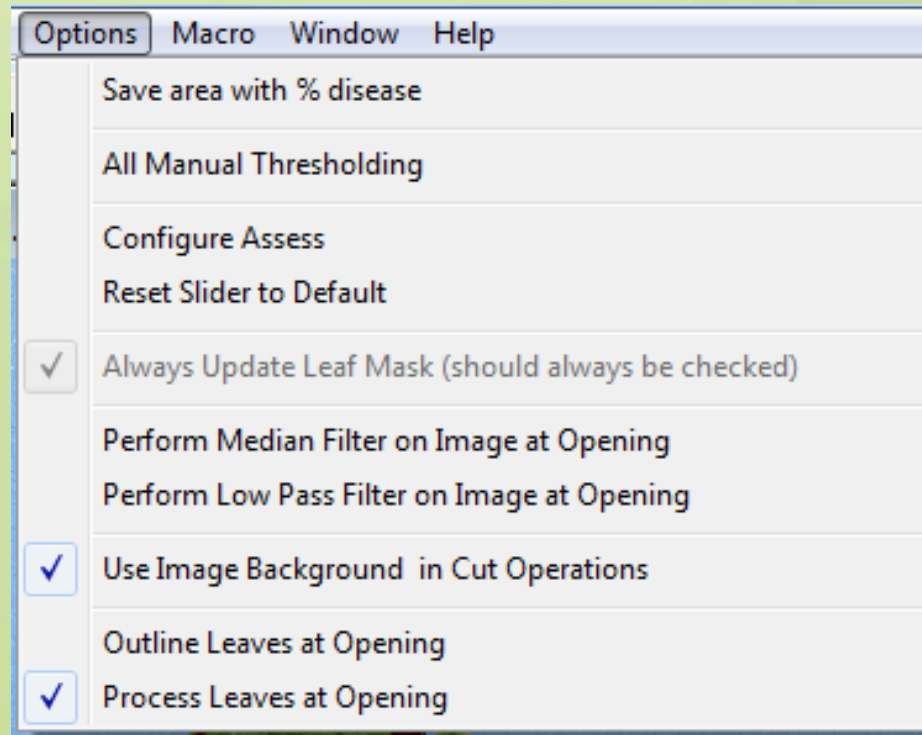
Measurement Options

Freehand AOI

Root Measurements



# Možnosti – Options



# Možnosti – Options

## Save area with % disease

- uložení plochy listu a léze po změření plochy

## All Manual Thresholding

- Velmi důležitá funkce. Po výběru této funkce bude program Assess užívat dvě vrstvy: první pro léze a druhou pro list. To umožní uživateli plnou kontrolu nad prahováním. Uživatel může prahovat jednotlivé plochy obrázku individuálně (každou skvrnu zvlášť). Každé prahování musí být potvrzeno tlačítkem 'Apply'. Po zvýraznění všech objektů zájmu uživatel vypočítá intenzitu choroby kliknutím na '% Area'. Funkce je aktivní pouze u manuálního měření.

Save area with % disease

All Manual Thresholding

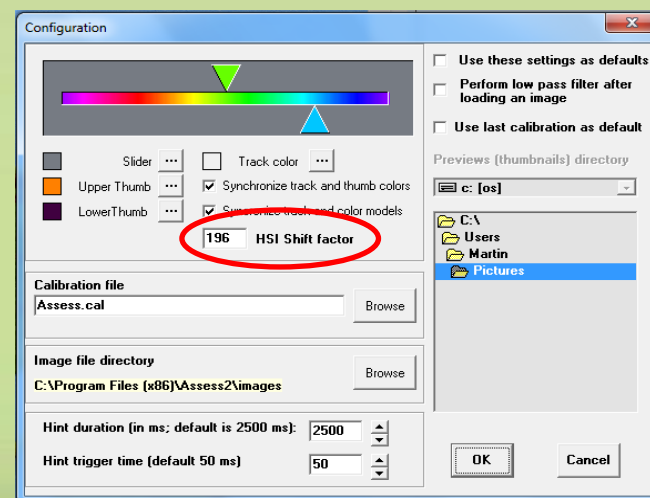
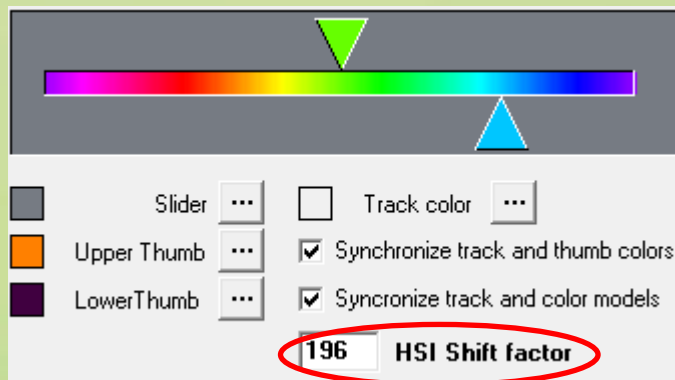
# Možnosti – Options

## Configure Assess

- otevře dialogové okno 'Configuration', uživatel může konfigurovat posuvník

## HSI Shift factor

- Hodnota v tomto editačním boxu ovlivňuje vzhled posuvníku a konverzi z RGB do HSI. Odstíny červené začínají za normálních podmínek hodnotou 0, ale v programu Assess začínají hodnotou 196. To přesune červenou barvu do středu posuvníku a zjednodušuje označení odstínu červené. Tuto hodnotu lze nastavit na nulu, ale nedoporučuje se.



# Možnosti – Options

## Reset Slider to Default

- nastavení posuvníku do původního stavu (do stavu po instalaci programu Assess)

## Always Update Leaf Mask

- Použití ve spojení s funkcí ‘Leaf AOI’. Pokud je tato možnost zvolena, program Assess vytvoří novou masku pokaždé, když je list prahován, takže maska je vždy aktuální a léze jsou omezeny na list.

## Perform Median Filter on Image at Opening

- Program Assess provede ‘median’ filtr obrázku. To má efekt na vyhlazení dat před analýzou. Pokud je tato možnost zvolena, program Assess si nastavení zapamatuje.

Reset Slider to Default

Always Update Leaf Mask (should always be checked)

Perform Median Filter on Image at Opening

# Možnosti – Options

## **Perform Low Pass Filter on Image at Opening**

- Program Assess provede 'low-pass' filtr obrázku. Tento efekt odstraní výrazné pixely z dat před analýzou. Pokud je tato možnost zvolena, program Assess si nastavení zapamatuje.

## **Use Image Background in Cut Operations**

- Tato funkce používá část pozadí z obrázku k vyplnění vyjmuté oblasti při operaci 'Cut' (vyjmout). Tato možnost musí být povolena, pokud je použit panel Automatic k měření intenzity choroby.

## **Outline Leaves at Opening**

- program Assess vytvoří ohraničení (outline) listu ihned po otevření obrázku

## **Process Leaves at Opening**

- program Assess stanoví prahové hodnoty pro list

Perform Low Pass Filter on Image at Opening

Use Image Background in Cut Operations

Outline Leaves at Opening

Process Leaves at Opening

# Příklady práce s programem Assess 2.0

# Příprava hodnoceného materiálu

- a) naskenování rostlinného materiálu pomocí skeneru
- b) nafocení snímků pomocí digitálního fotoaparátu
- vhodné použít modré pozadí a rostlinný materiál krátce lisovat (eliminace nežádoucích stínů)

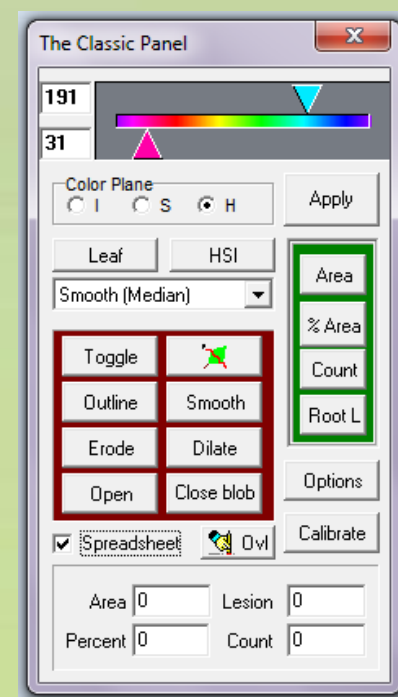
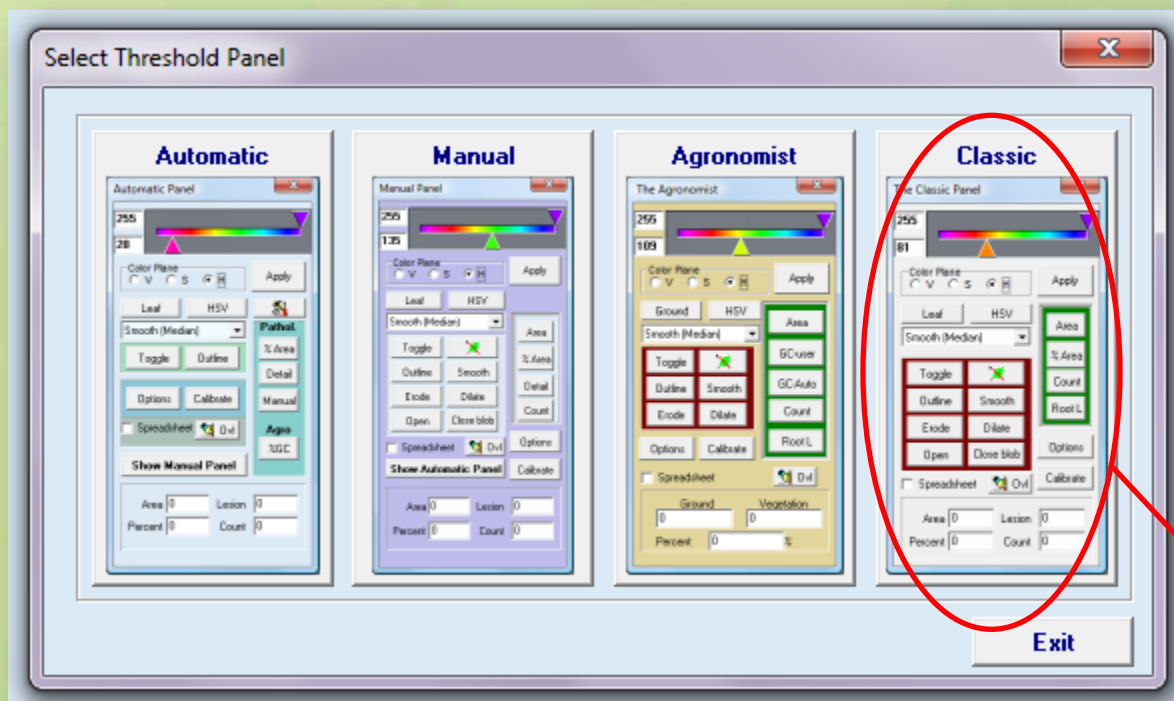


# Hodnocení intenzity choroby



# Hodnocení intenzity choroby

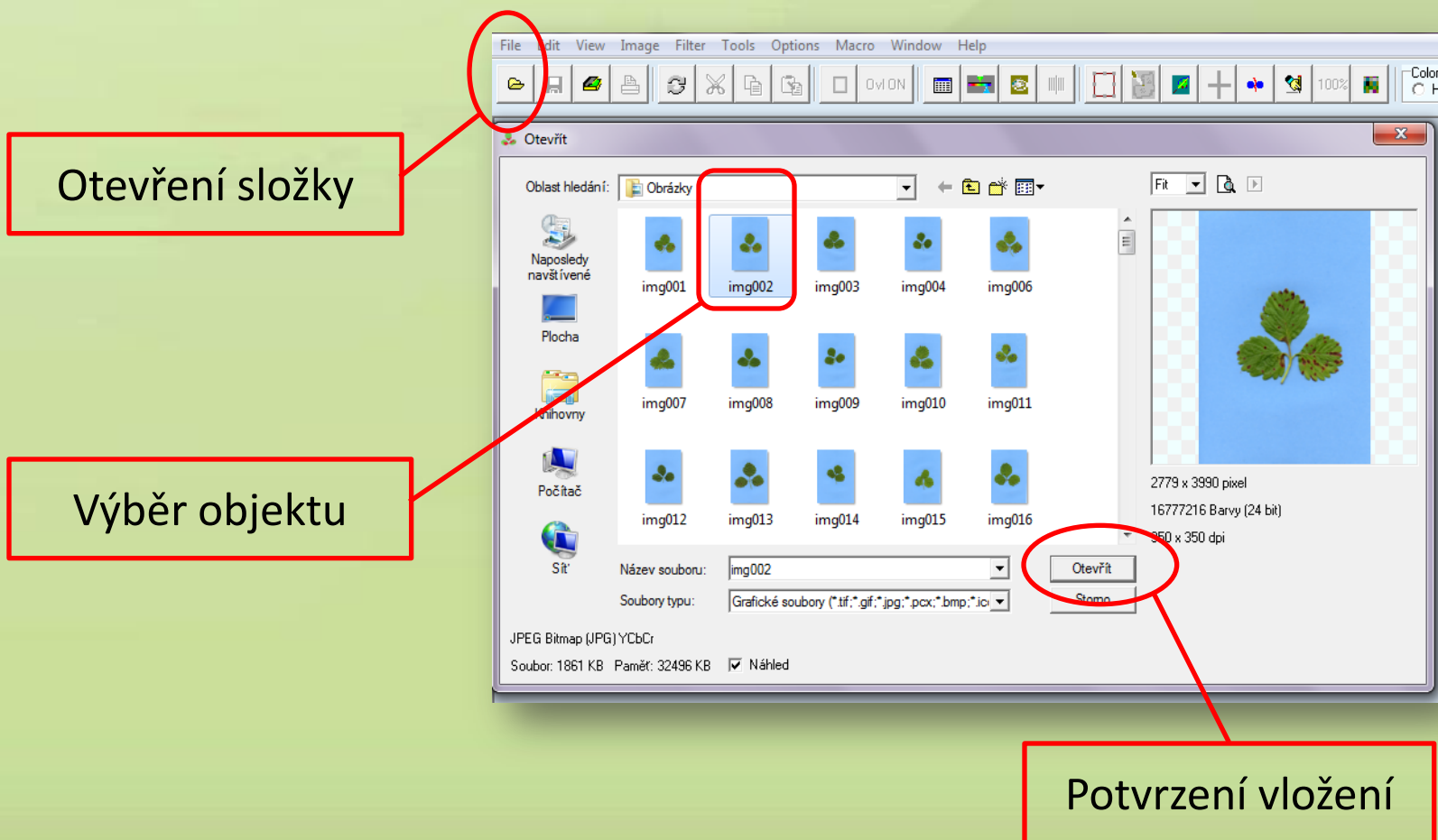
- výběr nástrojového panelu – možnost výběru ze čtyř panelů (Automatic, Manual, Agronomist a Classic)



Nástrojový panel  
Classic

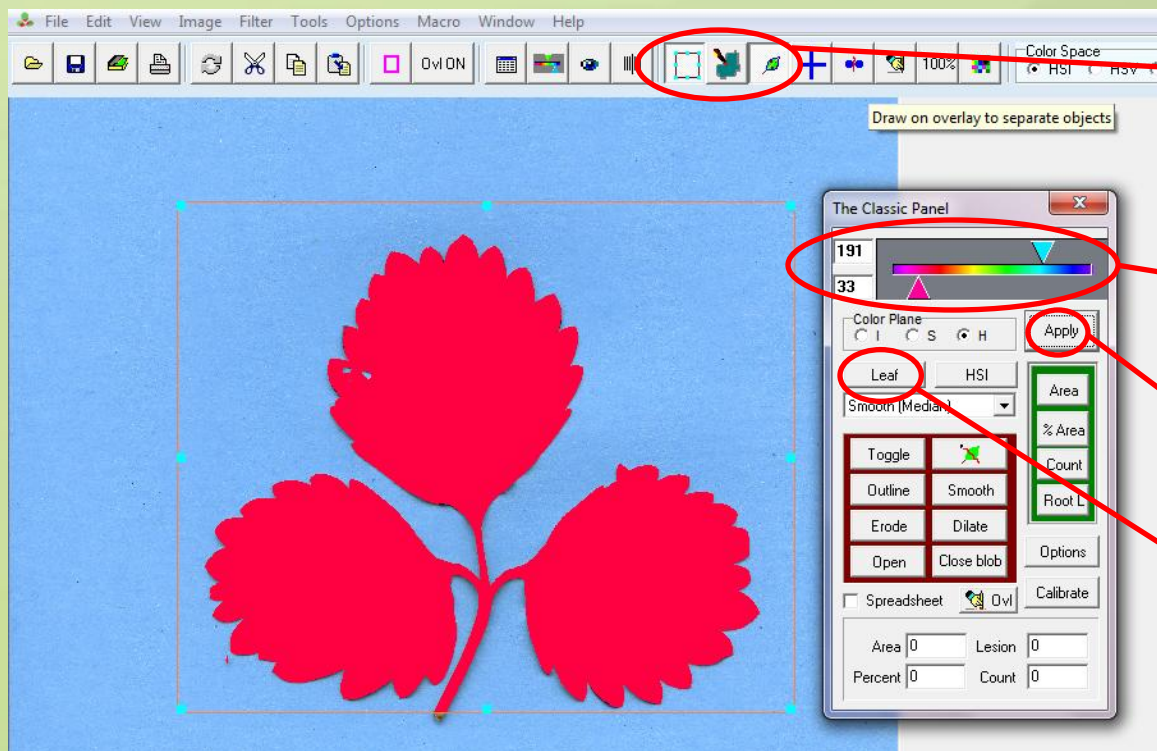
# Hodnocení intenzity choroby

- vložení hodnoceného objektu



# Hodnocení intenzity choroby

- vyznačení oblasti zájmu (AOI – Area of Interest)  
– celého listu



Automatické  
nastavení plochy listu

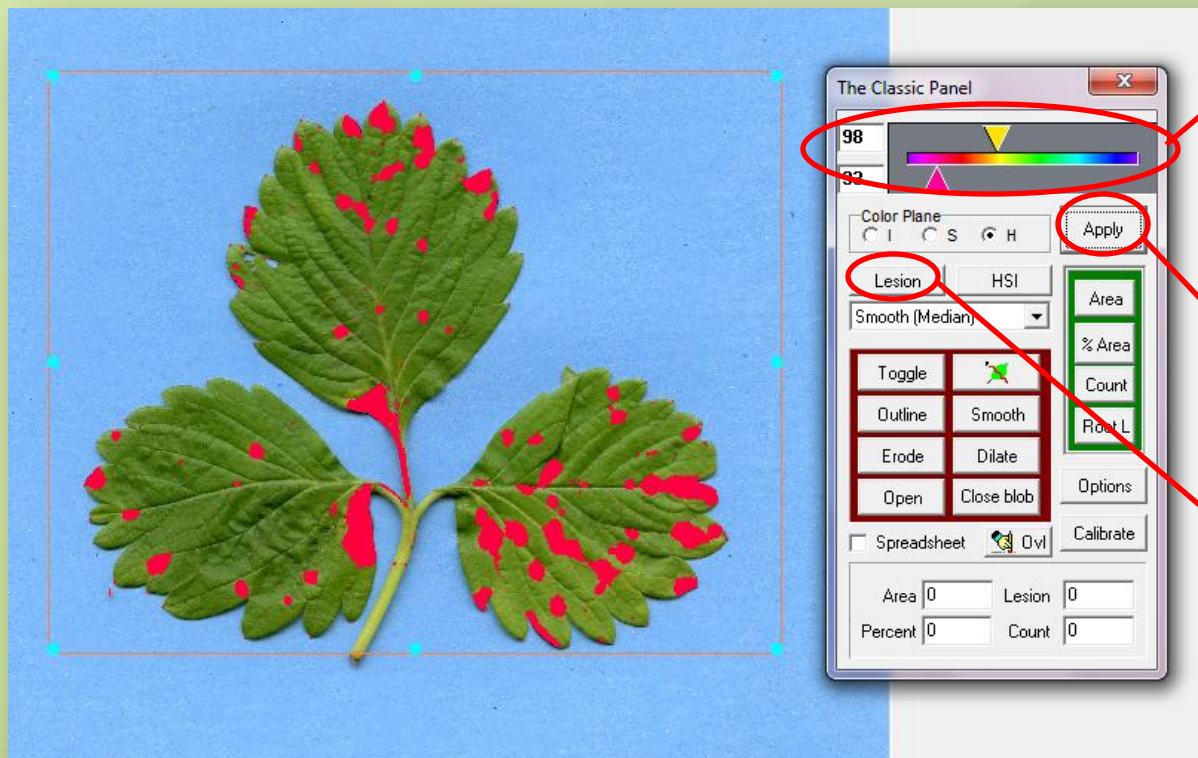
Nastavení barevného  
spektra (prahování)

Potvrzení změn

Výběr oblasti  
zájmu – list/léze

# Hodnocení intenzity choroby

- vyznačení oblasti zájmu (AOI – Area of Interest)  
– jednotlivých lézí



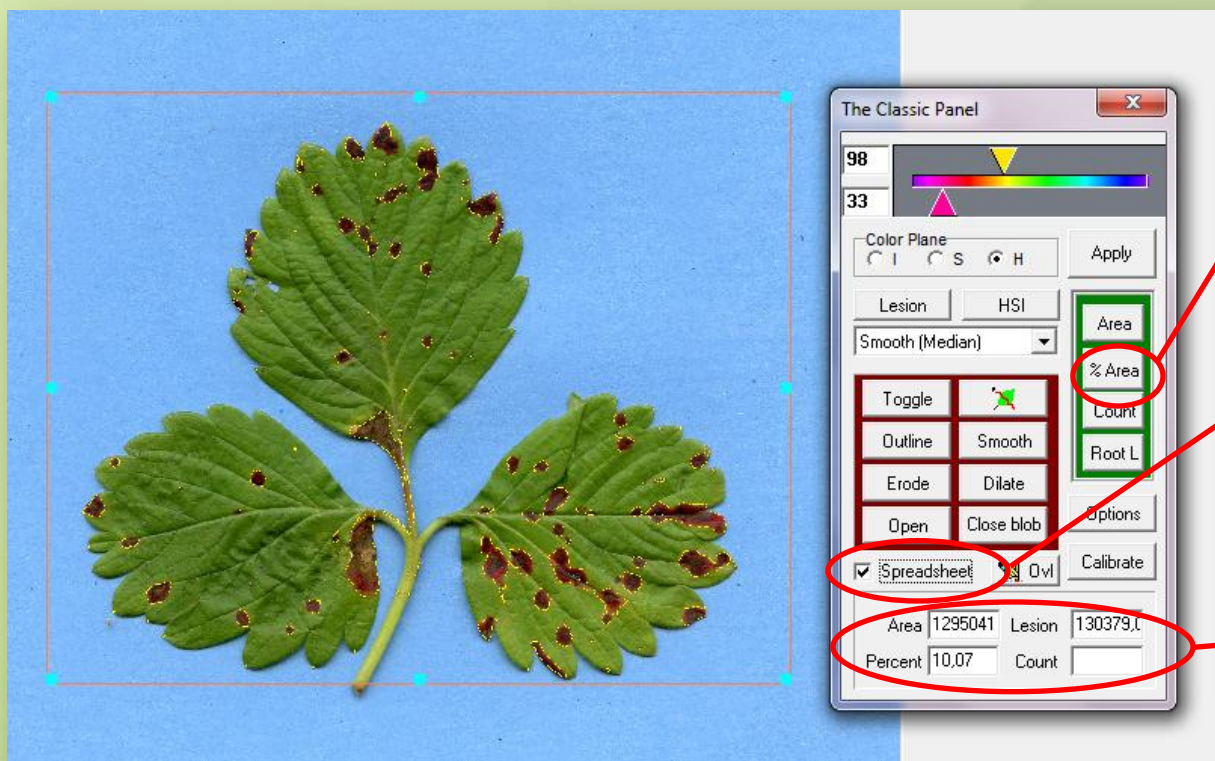
Nastavení hranice barevného spektra (prahování) dolní a horní posuvník

Potvrzení změn (daného nastavení)

Výběr oblasti zájmu list/léze

# Hodnocení intenzity choroby

- zjištění procentuálního zastoupení lézí na listové ploše (intenzita choroby)



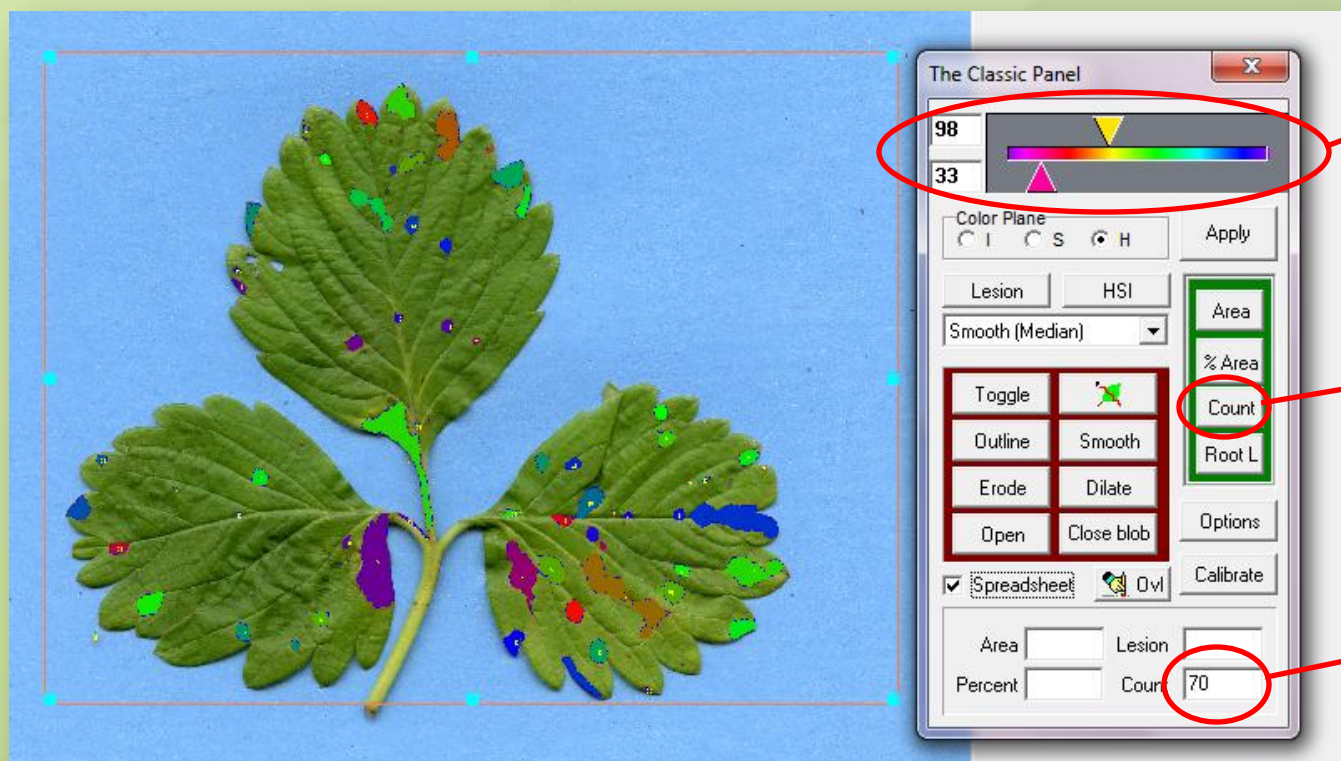
Výpočet  
zjišťovaných  
parametrů

Export dat do  
tabulkového  
procesoru

Celková plocha listu  
a lézí, procentuální  
zastoupení lézí

# Hodnocení intenzity choroby

- zjištění počtu jednotlivých lézí



Nastavení barevného spektra (prahování)

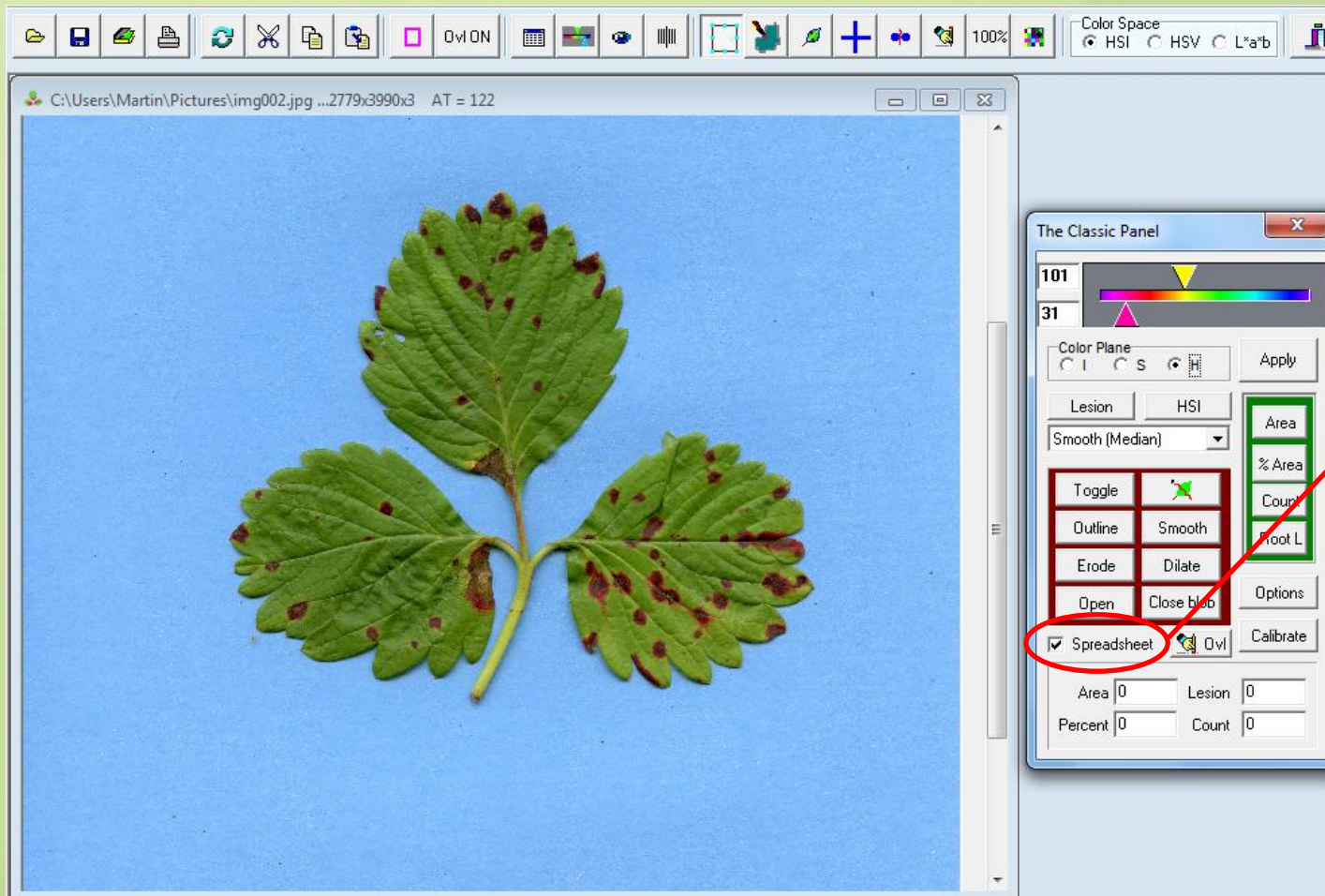
Výpočet lézí

Celkový počet lézí (ks)

# Práce s tabulkovým procesorem

# Práce s tabulkovým procesorem

- zajištění uložení naměřených dat zatrhnutím pole 'Spreadsheet'



Nutnost  
zatrhnutí  
'Spradsheet'



# Export dat do tabulkového procesoru

- otevření tabulkového procesoru s uloženými daty

Otevření tabulkového procesoru

The screenshot shows a spreadsheet application window titled 'Noname'. The top toolbar contains various icons, with the 'Data' icon (a calendar) circled in red. Below the toolbar, the spreadsheet grid is visible. In row 3, column D, the value '10,78' is highlighted with a red circle. A red arrow points from this circle to a box labeled 'Exportovaná data'. The spreadsheet also shows a 'Percent' label in cell B3 and values '68,251555' in B3 and '7,3597219' in C3. The status bar at the bottom shows 'Sheet1' and 'D3'.

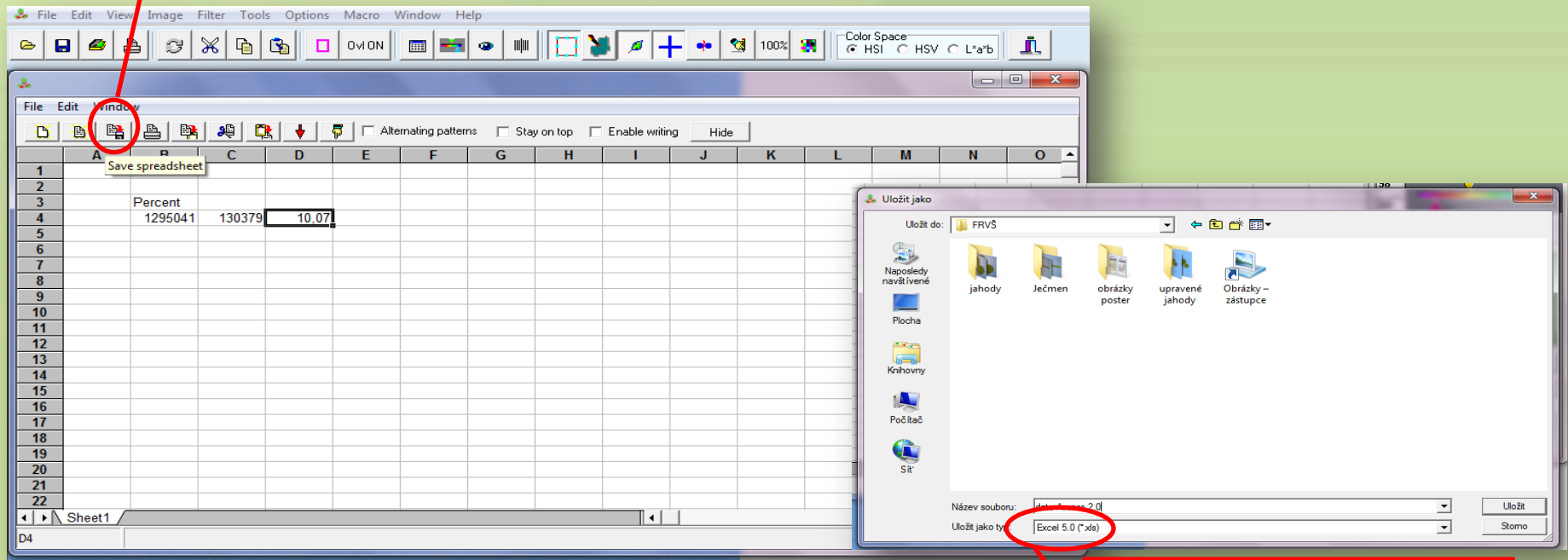
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3		Percent	68,251555	7,3597219	10,78										
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															

Exportovaná data

# Export dat do tabulkového procesoru

- uložení získaných dat na disk (uložit jako typ souboru .xls) pro statistické vyhodnocení

Uložení dat na disk

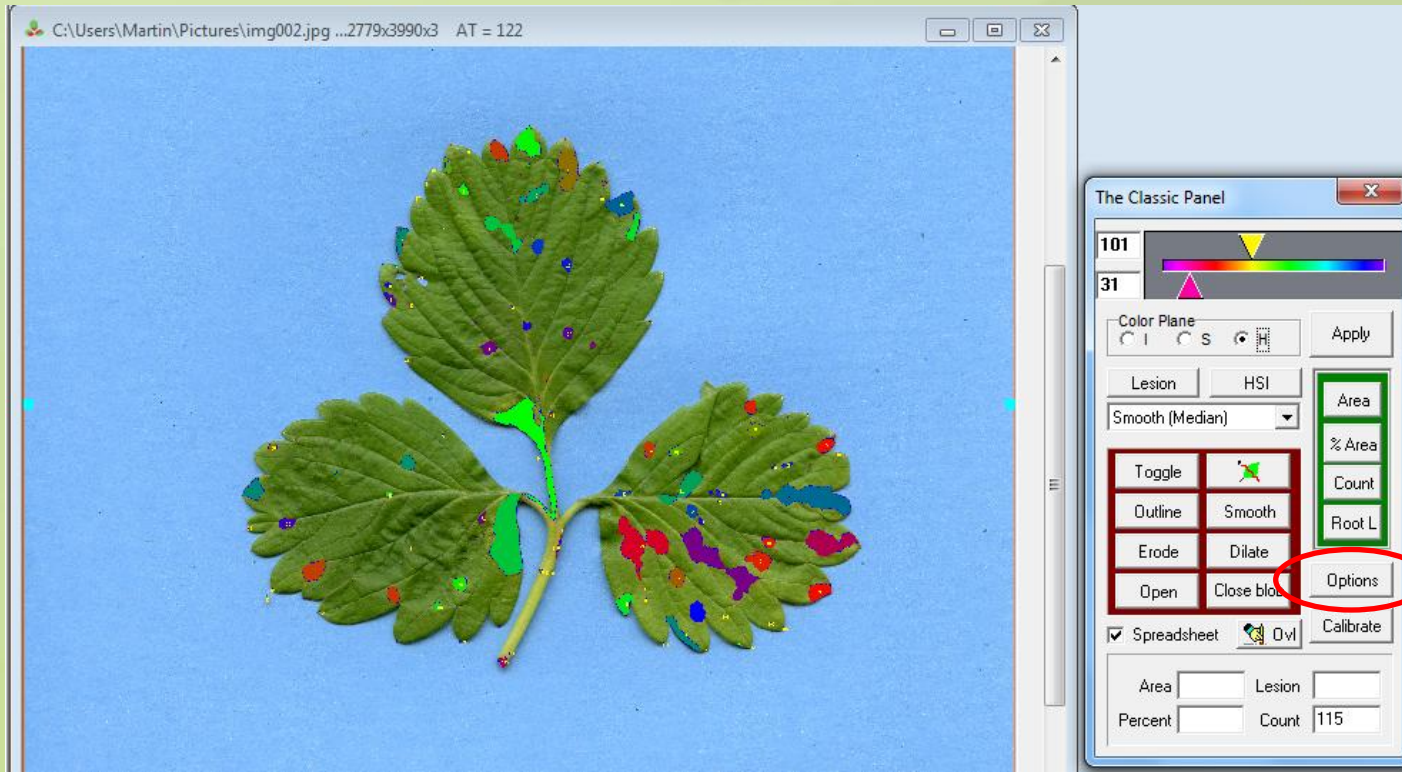


Výběr typu souboru (.xls)

# Výběr parametrů

# Výběr parametrů

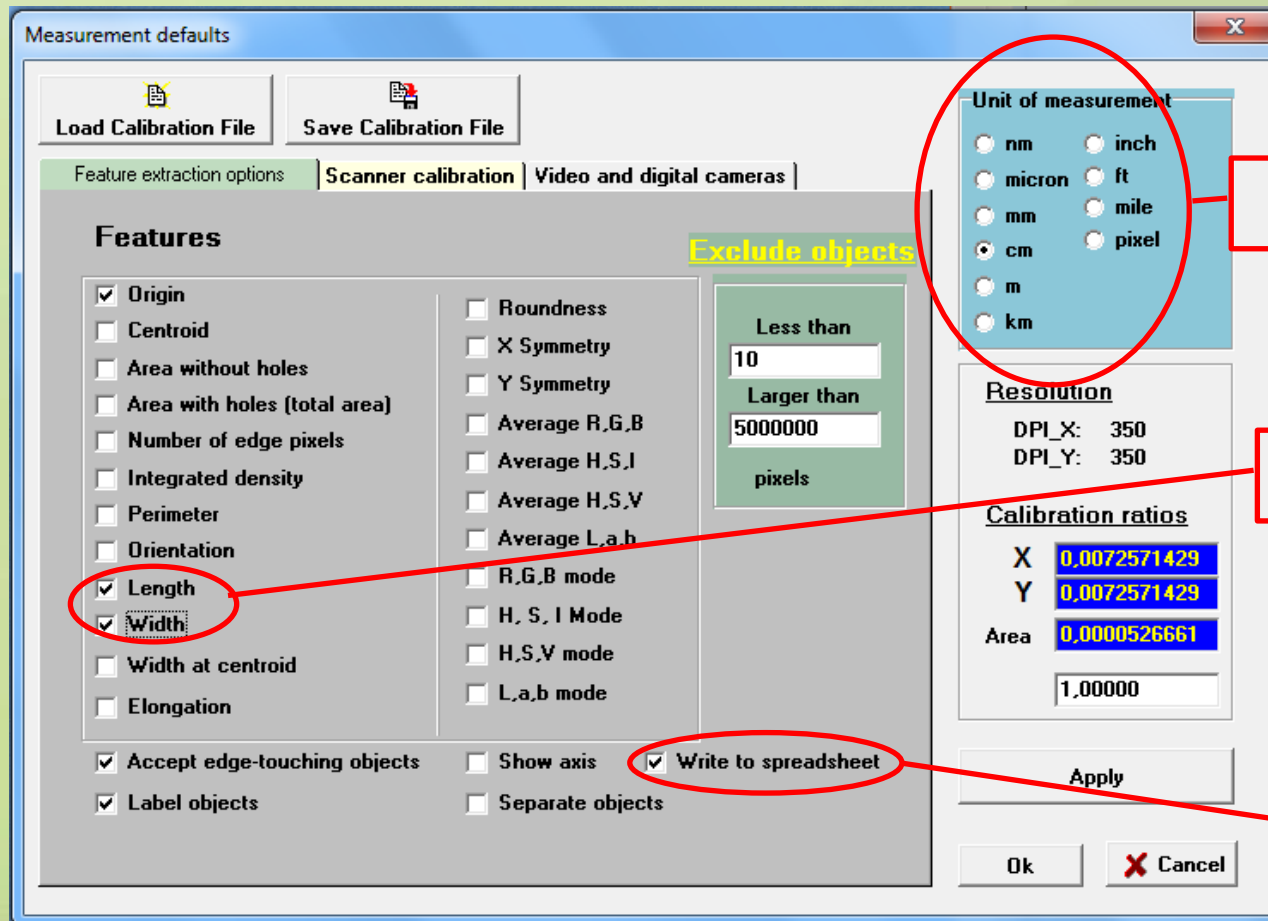
- pouze pro operace '**Count**'; musí být nastaveny prahové hodnoty a objekty označeny



Výběr parametrů

# Výběr parametrů

- výběr jednotlivých parametrů a uložení do tabulkového procesoru



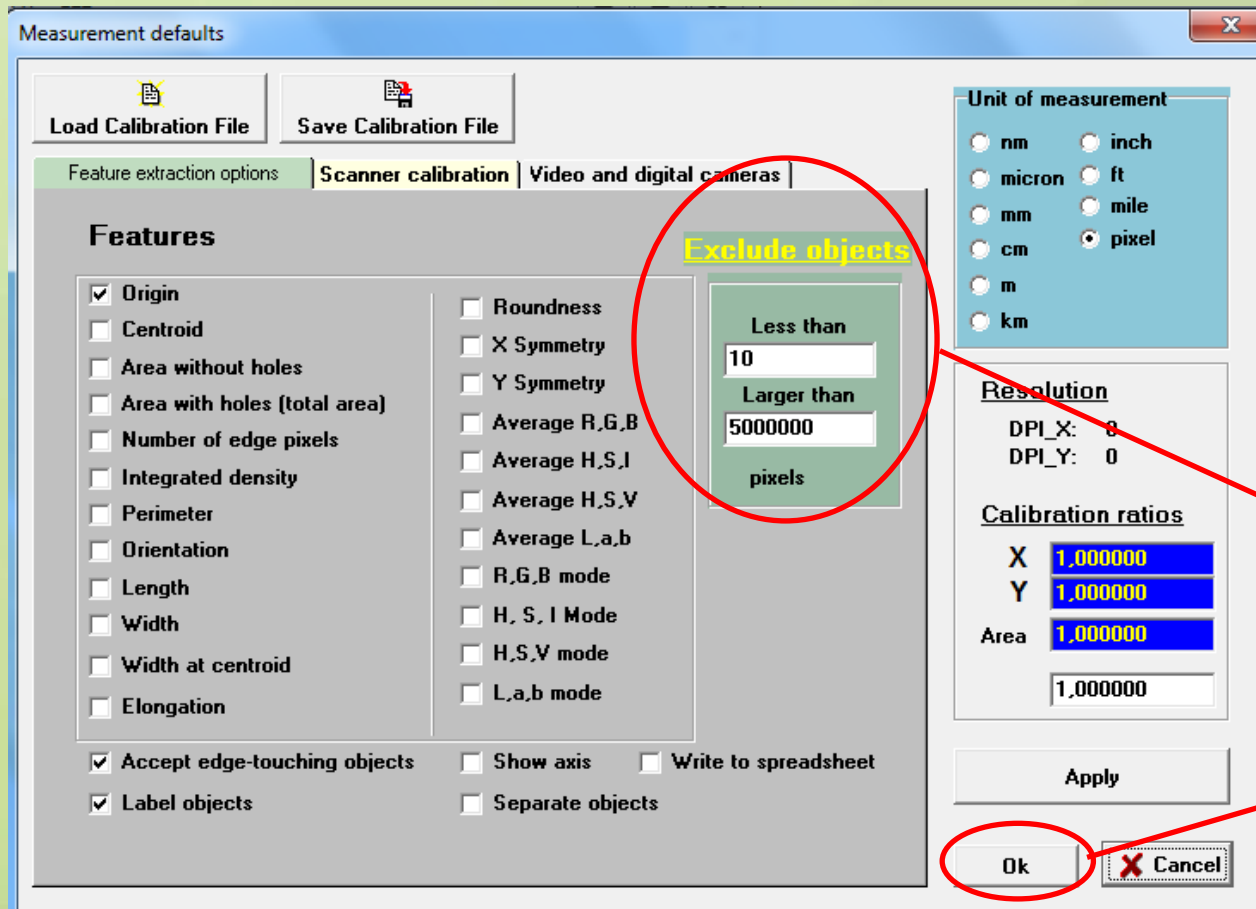
Jednotky měření

Zvolené parametry

Uložení do  
tabulkového  
procesoru

# Výběr parametrů

- nastavení velikosti lézí, které budou měřeny

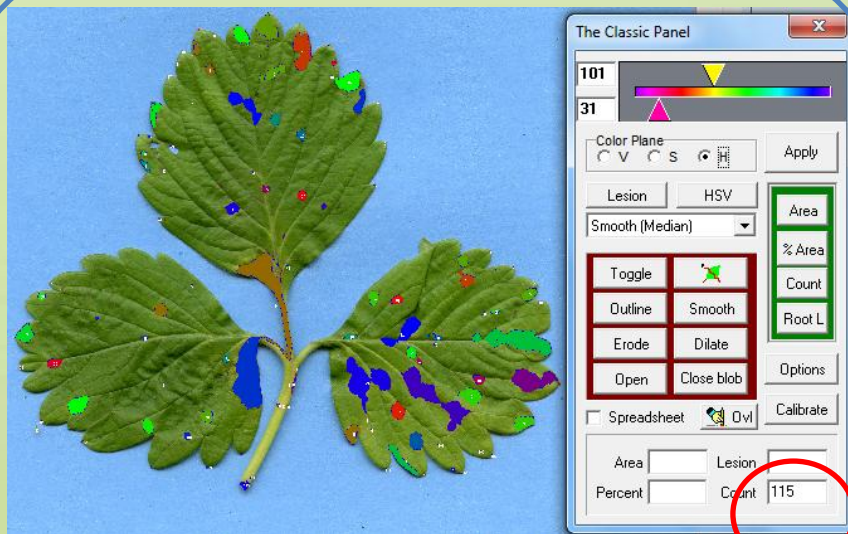


Nastavení velikosti

Potvrzení změny

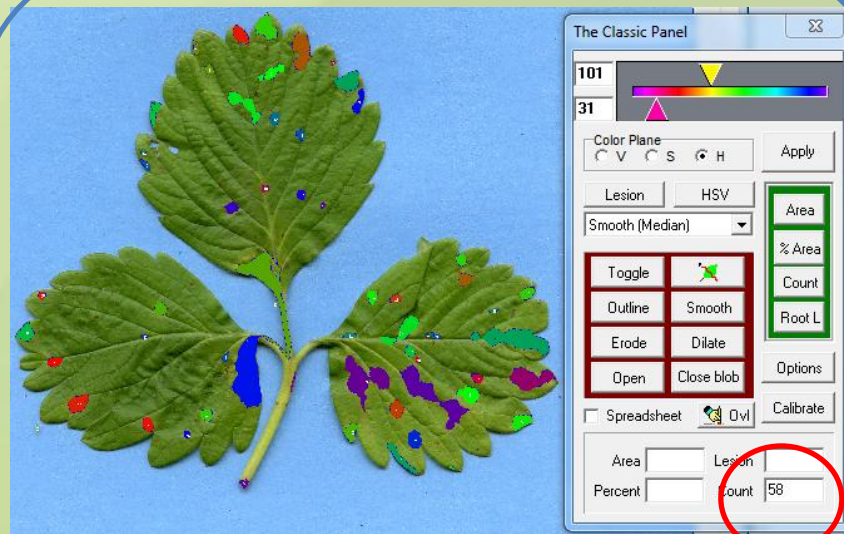
# Výběr parametrů

- nastavení velikosti lézí, které budou měřeny



Less than  
  
Larger than  
  
pixels

Výsledná hodnota **115**  
při daném nastavení



Less than  
  
Larger than  
  
pixels

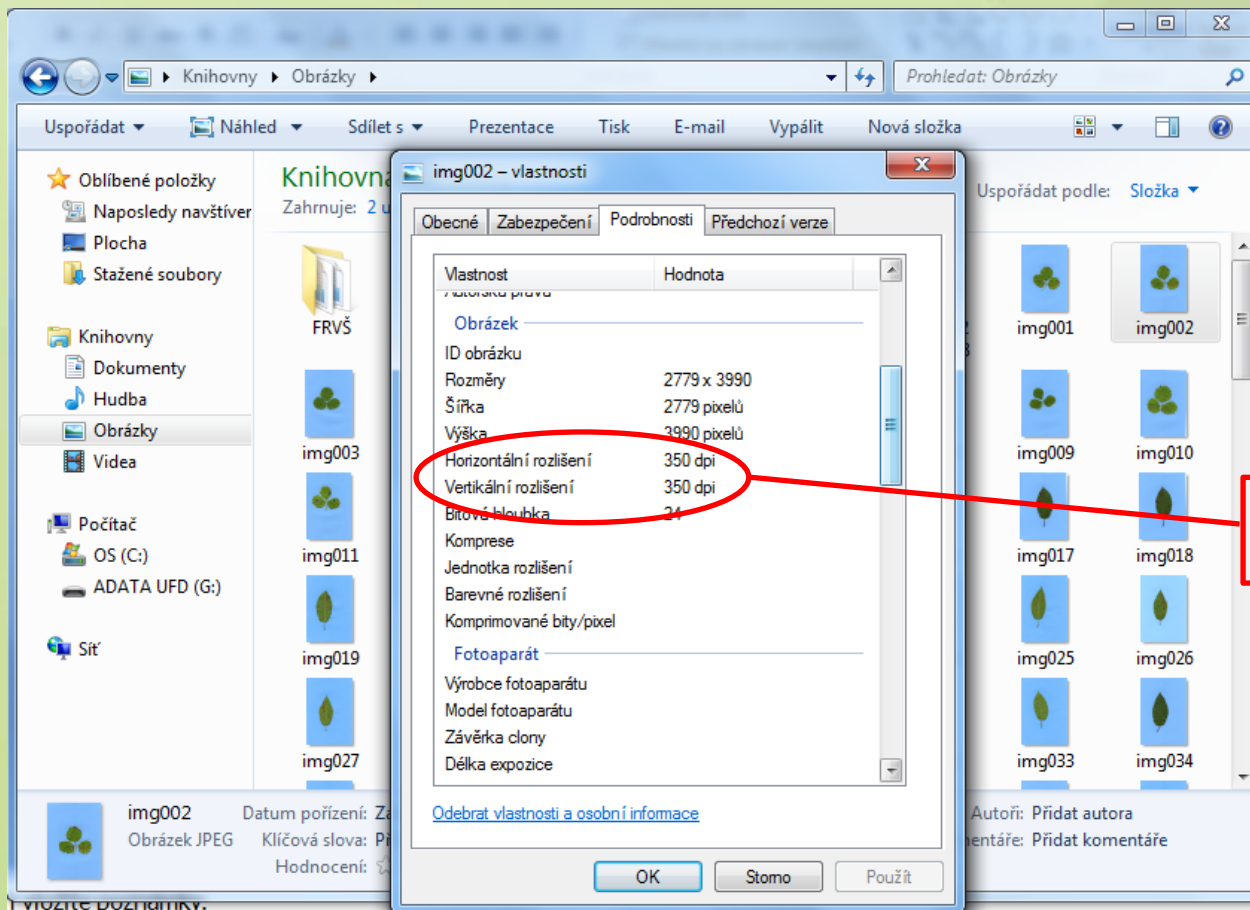
Výsledná hodnota **58**  
při daném nastavení

**Kalibrace**



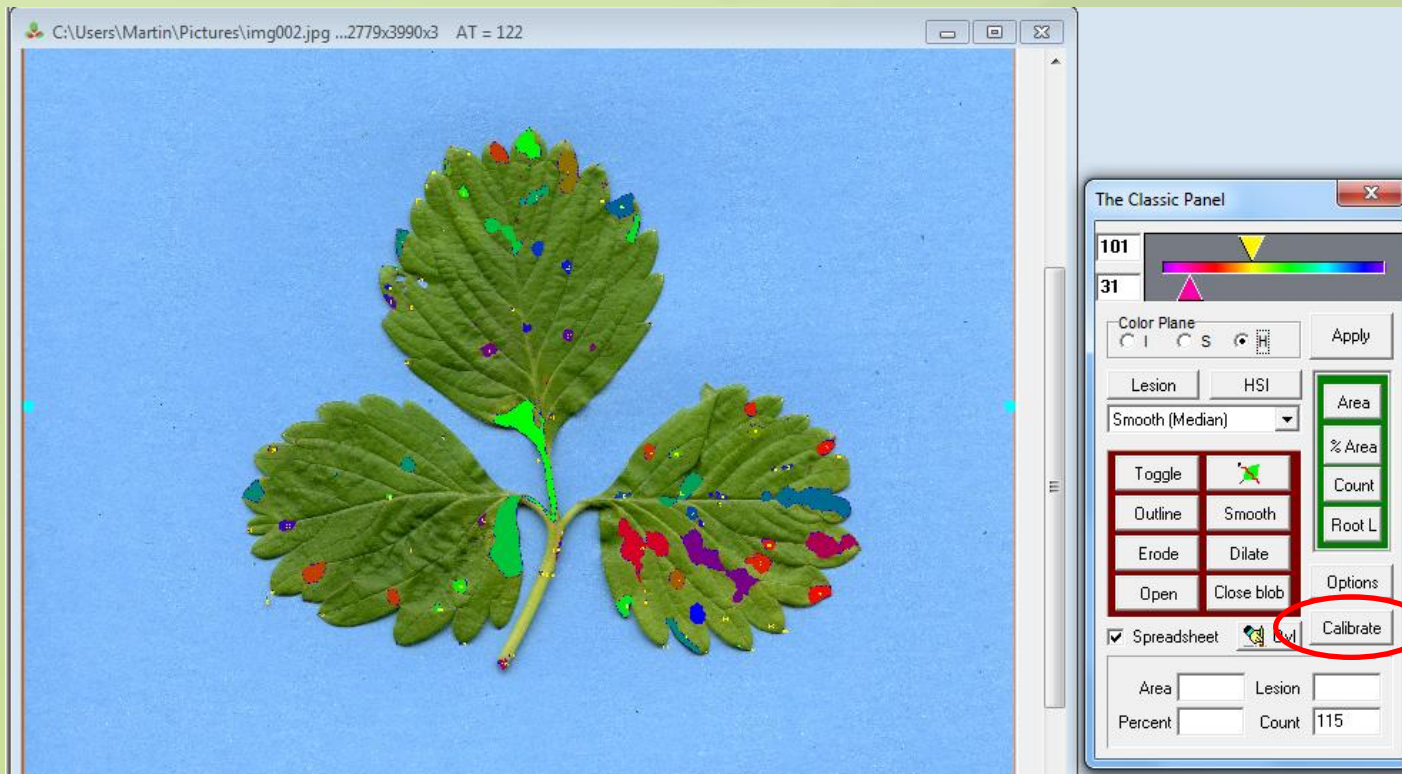
# Kalibrace

- pro kalibraci systému je nutné znát rozlišení daného obrázku (dpi)



# Kalibrace

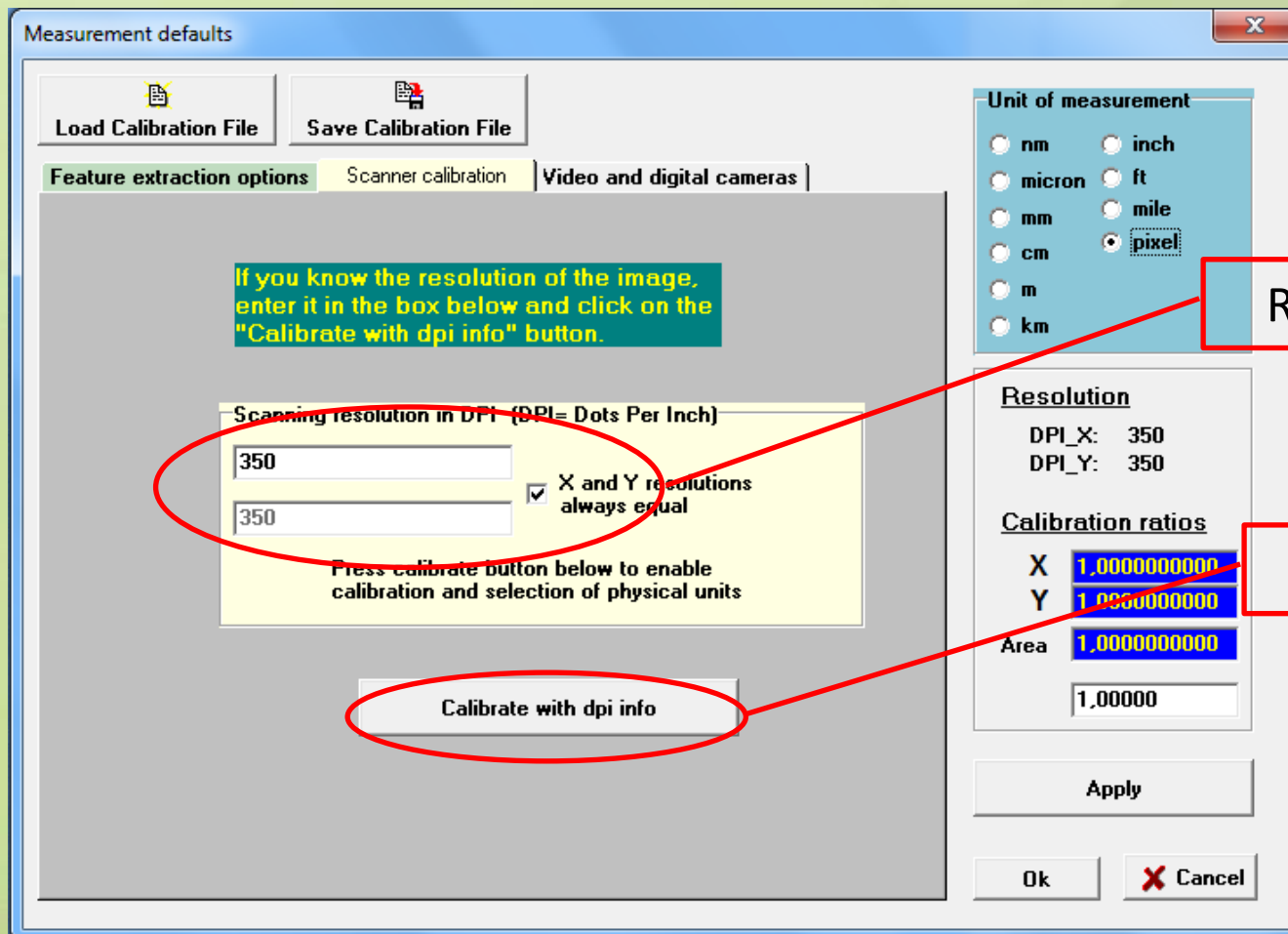
- otevření kalibračního protokolu



Kalibrace

# Kalibrace

- zadání a potvrzení nových parametrů



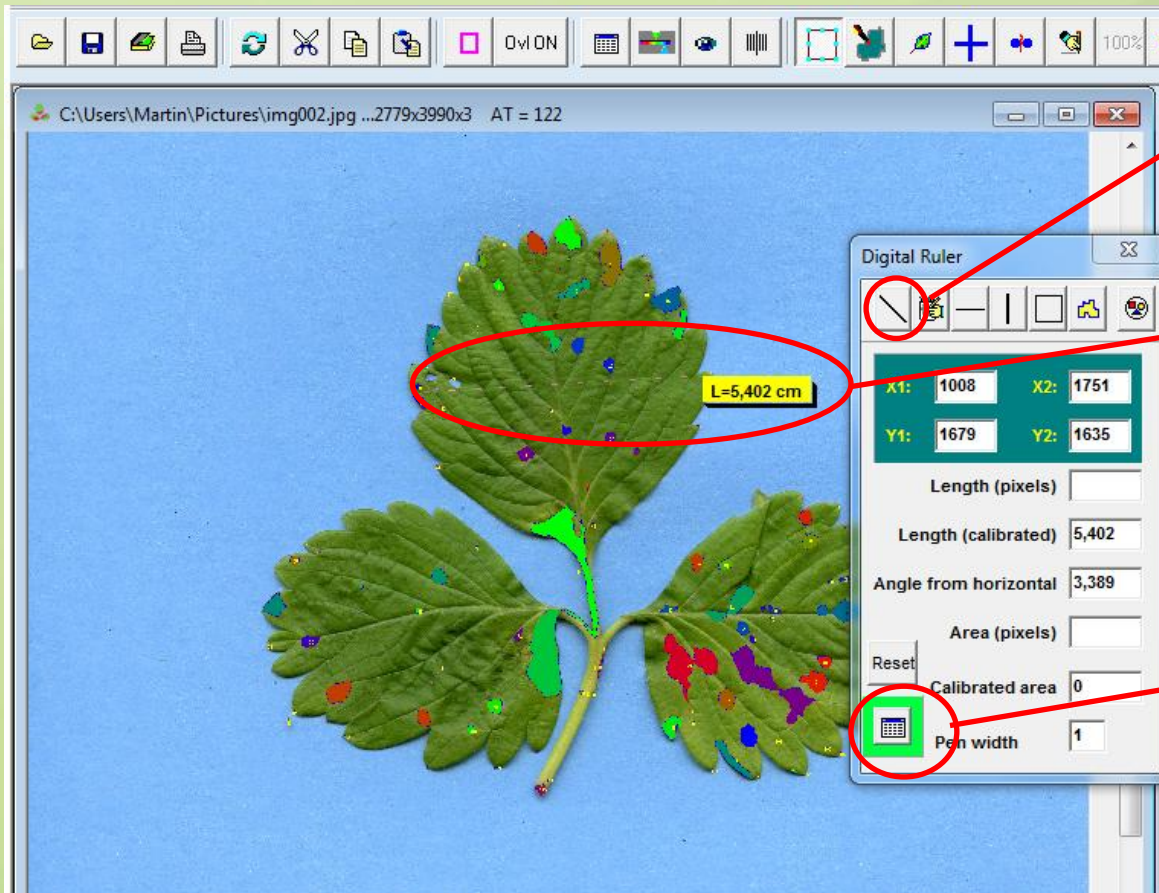
Rozlišení obrázku

Potvrzení změny

# Digitální pravítko

# Digitální pravítko

- k měření jednotlivých objektů slouží digitální pravítko

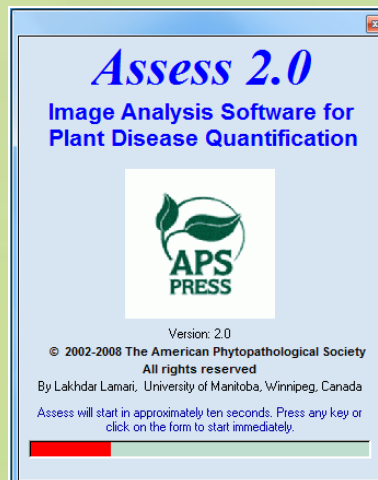


Výběr přímky

Naměřená hodnota

Uložení do  
tabulkového  
procesoru

# Instrukční video k programu Assess 2.0



Zpracováno s podporou projektu č. 3112/2011  
„Multimediální pomůcka pro výuku předmětů  
zaměřených na fytopatologii“ uděleného  
Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy  
České republiky