

H3 - Control de qualitat de peces de carn

Inicialització de les bounding boxes i llandars manuals de les peces de carn

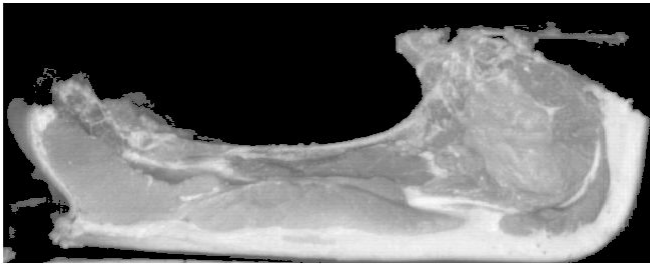
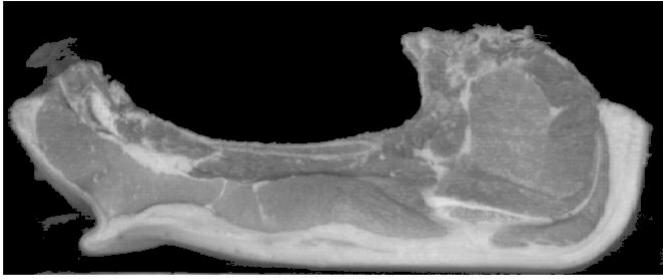
```
RECTS = [42, 159, 662, 272;  
        54, 219, 650, 259;  
        38, 187, 660, 284;  
        68, 221, 618, 257;  
        22, 167, 648, 258;  
        34, 207, 632, 256;  
        56, 227, 622, 249;  
        30, 200, 654, 254;  
        30, 209, 642, 242;  
        32, 191, 654, 266;  
        36, 221, 654, 248;  
        32, 185, 676, 274;  
        30, 197, 694, 256;  
        22, 209, 656, 254];
```

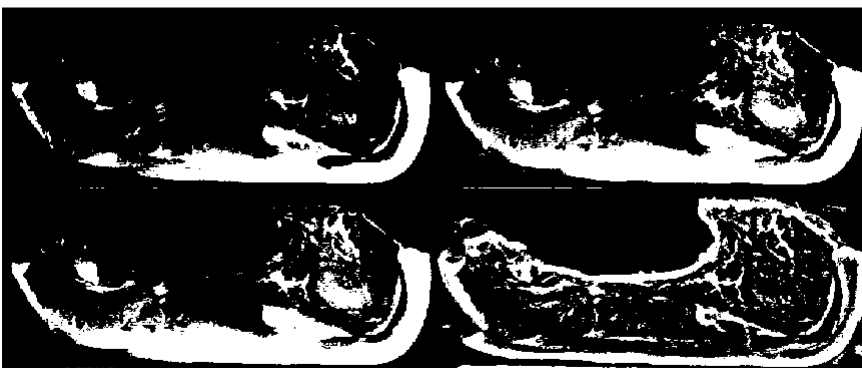
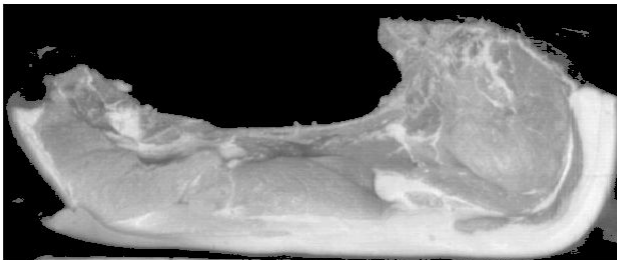
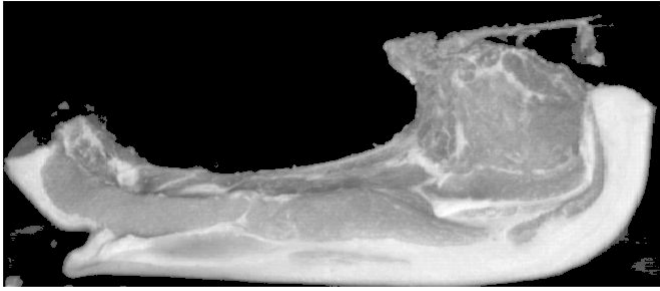
```
% Llandars calculats manualment a partir dels histogrames de cada imatge
```

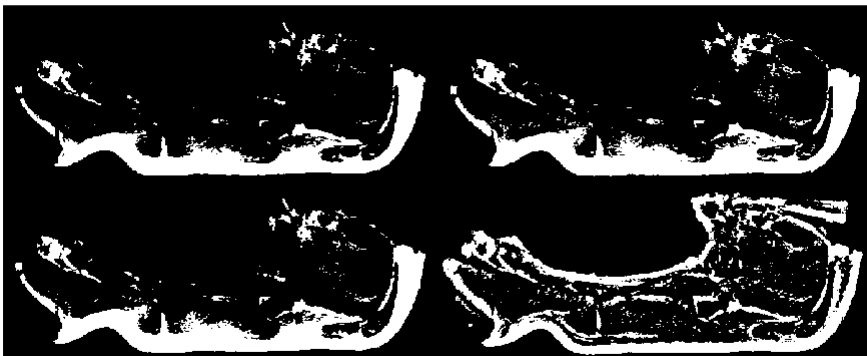
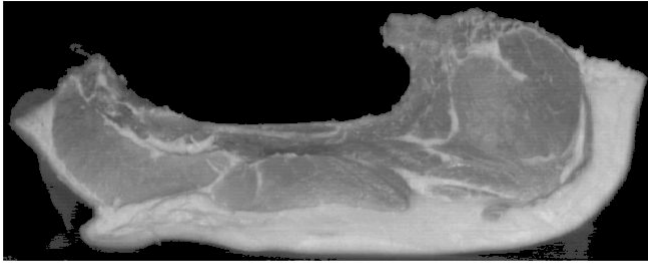
```
LLINDARS = [160; 190; 200; 195; 145; 160; 155; 185; 175; 170; 170; 170; 170; 160];
```

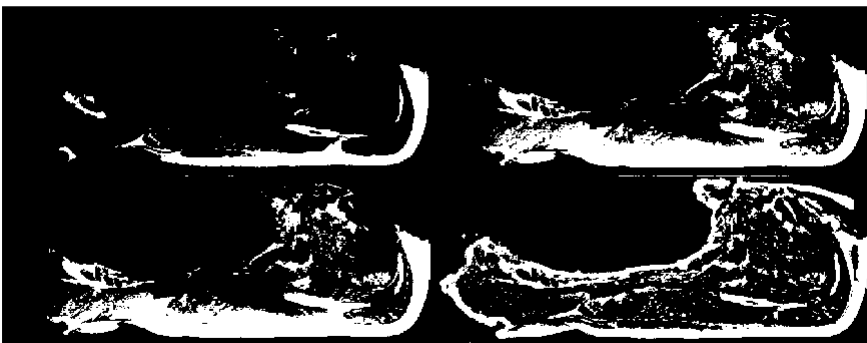
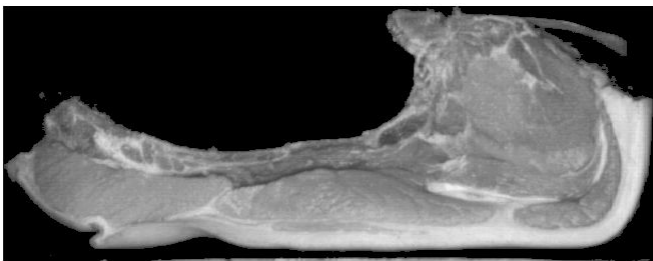
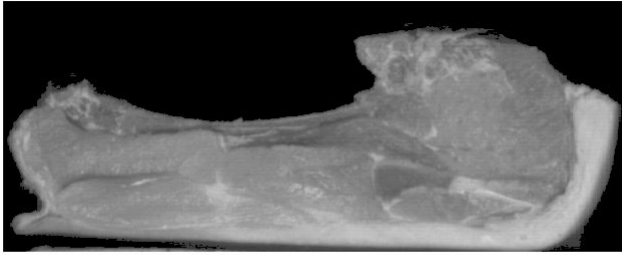
Càlcul de percentatges de greix amb els diferents mètodes

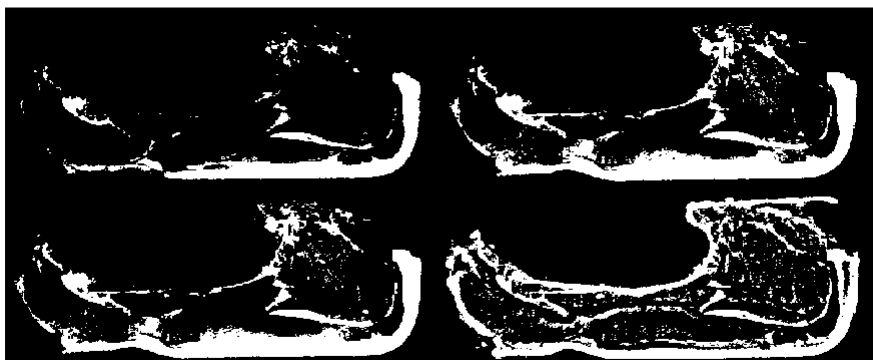
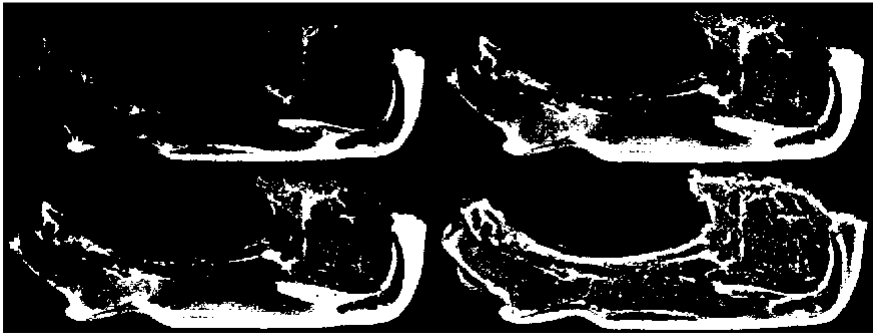
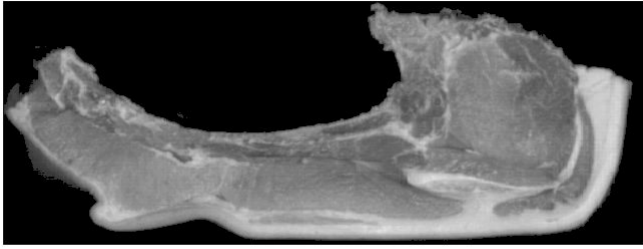
```
% script per obrir tots els arxius jpg d'una carpeta  
close all  
a = dir('./Chuletons/*.bmp');  
nf = size(a);  
PERCENTATGES = zeros(14, 4);  
figure  
for i = 1:nf  
    filename = horzcat(a(i).folder, '/', a(i).name);  
    I = imcrop(imread(filename), RECTS(i, :));  
    chuleton = treure_fons(I);  
    figure  
    imshow(chuleton);  
    px_total = sum(sum(chuleton > 0));  
    [greix_h, px_h] = obtenir_greix(chuleton, "histograma", LLINDARS(i));  
    PERCENTATGES(i, 1) = px_h / px_total * 100;  
    [greix_a, px_a] = obtenir_greix(chuleton, "automatic");  
    PERCENTATGES(i, 2) = px_a / px_total * 100;  
    [greix_o, px_o] = obtenir_greix(chuleton, "otsu");  
    PERCENTATGES(i, 3) = px_o / px_total * 100;  
    [greix_m, px_m] = obtenir_greix(chuleton, "moving");  
    PERCENTATGES(i, 4) = px_m / px_total * 100;  
    figure  
    montage({greix_h, greix_a, greix_o, greix_m});  
end
```

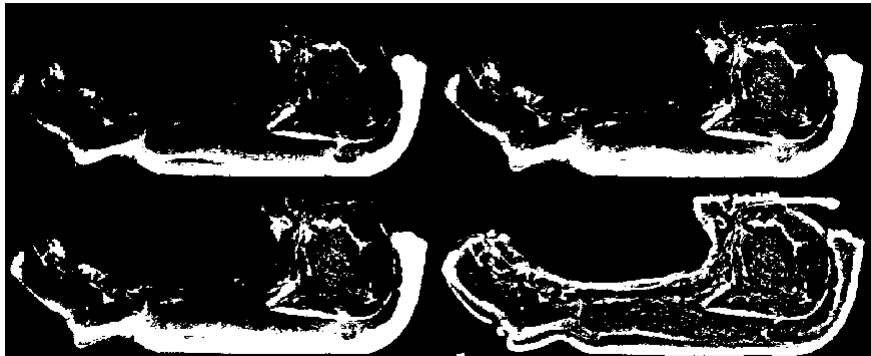
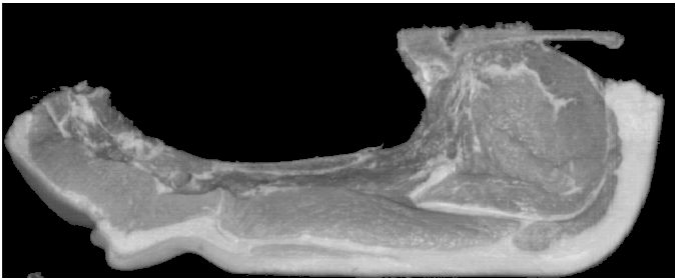
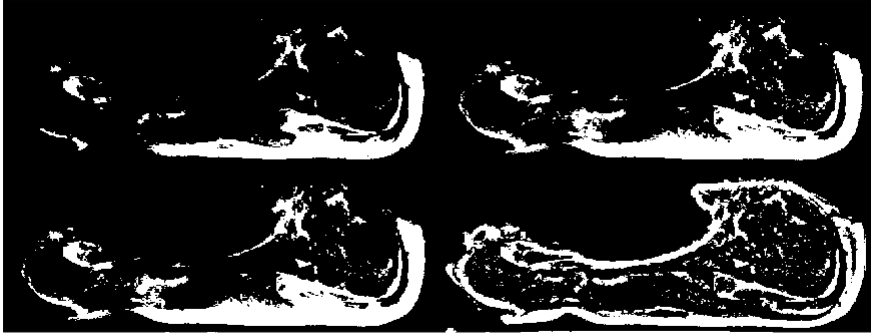
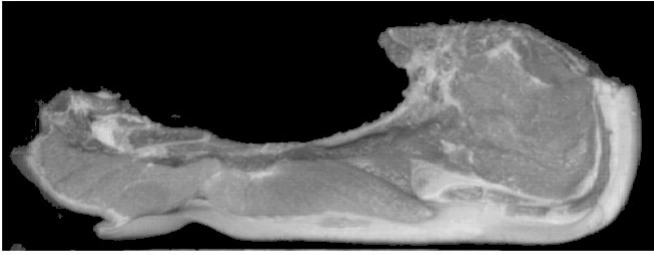


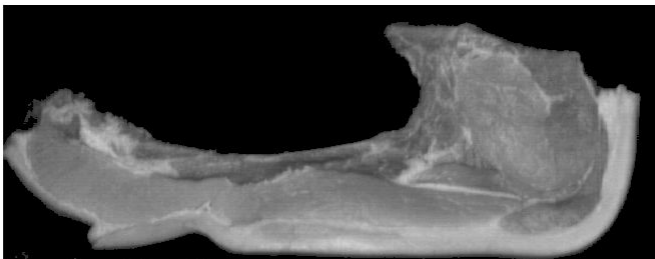
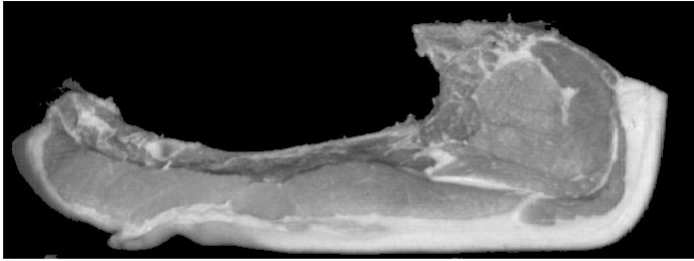












Taula de percentatges

```
T = array2table(PERCENTATGES, "VariableNames", {'histograma', 'automatic', 'otsu', 'moving'}, 'moving', 'moving');
disp(T);
```

	histograma	automatic	otsu	moving
1	26.151	30.256	29.458	33.089

2	26.946	38.666	37.634	35.555
3	28.903	38.404	37.19	36.851
4	23.756	38.879	37.24	32.833
5	35.886	35.719	34.581	30.114
6	25.677	30.83	28.832	34.061
7	19.878	55.348	53.898	28.233
8	13.241	36.674	34.969	34.907
9	13.734	30.495	29.133	33.062
10	17.116	31.036	29.684	35.284
11	20.296	31.658	30.49	34.291
12	24.065	34.273	32.575	33.802
13	25.527	28.56	27.647	34.339
14	14.78	44.323	41.085	30.688

Funcions

```
function chuleton = treure_fons(I)
    % Fons tret amb el mètode graythresh
    llindar = graythresh(I) - 0.1;
    chuleton = imbinarize(I, llindar);
    chuleton = uint8(chuleton) .* I;
end

function [greix, px_greix] = obtenir_greix(I, option, llindar)
    if option == "histograma"
        % Amb llindar manual
        greix = I > llindar;
    elseif option == "automatic"
        % Amb llindar automatic, utilitzant graythresh
        llindar = graythresh(I(I > 0));
        greix = imbinarize(I, llindar);
    elseif option == "otsu"
        % Amb llindar automatic, utilitzant el metode d'Otsu
        llindar = otsu(I);
        greix = I > llindar;
    elseif option == "moving"
        % Amb llindar automatic, utilitzant el metode de moving average
        window = [25, 25];
        llindar = colfilt(I, window, 'sliding', @mean);
        k = 10;
        greix = I > (llindar + k);
    end
    % Numero de pixels que corresponen a greix
    px_greix = sum(sum(greix > 0));
end

% Implementacio del metode d'Otsu
function llindar = otsu(I)
    [f, c] = size(I);
    % 1. Compute histogram and probabilities of each intensity level
    h = imhist(I);
    h(1) = 0;
```

```

p = h/(f*c);
m = (0:255) .* p';
% 2. Initialize class probabilities w and class means mu
w_0 = 0;
mu_0 = 0;
w_1 = 0;
mu_1 = 0;
% 3. Step through all possible thresholds t = 1 to 255
llindar = 0;
best_sigma = 0;
for t=2:256
    w_0 = sum(p(1:t));
    mu_0 = sum(m(1:t))/w_0;
    w_1 = sum(p(t:256));
    mu_1 = sum(m(t:256))/w_1;
    sigma_b = w_0 * w_1 * (mu_0 - mu_1)^2;
    if (sigma_b > best_sigma)
        llindar = t;
        best_sigma = sigma_b;
    end
end
end
end

```

Resum dels mètodes utilitzats

El primer mètode que hem utilitzat per calcular el percentatge de greix ha sigut un mètode manual, és a dir, hem extret l'histograma de la imatge i posteriorment a ull hem extret el llindar. Hem repetit el procés per totes les peces de carn i els hem guardat al vector LLINDARS, que a continuació s'ha fet servir per calcular el greix de la carn.

A continuació, hem fet ús d'un mètode automàtic, és a dir, amb la funció graythresh aplicat als píxels més grans que 0 de la imatge (per tal de no considerar els píxels de fons) s'ha obtingut el llindar que posteriorment s'ha utilitzat per calcular la part de greix de la peça de carn.

Finalment, hem usat dos mètodes més per trobar el llindar. Per una banda, el mètode d'Otsu, implementat com s'ha explicat a classe, es pot observar que troba un llindar molt semblant a la funció graythresh. I, per una altra banda, el mètode d'average moving, on hem definit una finestra i hem calculat la mitjana de les finestres per tal d'obtenir el llindar.

A les imatges anteriors podem veure en primer lloc la imatge de la peça de carn seguit d'un muntatge de 4 imatges, que representen la part de greix de la peça de carn obtingut amb els diferents mètodes. L'ordre és el següent: primera fila (manual, automàtic) i segona fila (Otsu, moving average).

Tots els percentatges de greix obtingut pels diferents mètodes es poden observar a la taula anterior i es pot apreciar que els tres primers mètodes donen resultats bastant semblants i identifiquen quasi les mateixes zones de greix. En canvi, amb el mètode de moving average dona una solució no massa bona i és bastant diferent que els resultats dels altres mètodes. S'ha provat amb diferents mides de finestra, però no s'ha pogut trobar una mida de finestra que millori els resultats.

La conclusió a la qual hem arribat és que el mètode manual i els mètodes automàtics de graythresh i Otsu donen resultats més que acceptables i que el mètode de moving average no és una bona opció per aquest exercici.