

FALAFEL PÅ FAVABÖNA

EN STUDIE PÅ OLIKA INGREDIENSERS EFFEKT PÅ VOLYM OCH
TEXTUR

INSTITUTIONEN FÖR LIVSMEDELSTEKNIK / LUNDS UNIVERSITET
EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN I LIVSMEDELSTEKNIK

Johanna Lavin och Amanda Valenzela Diaz / 2022

Handledare: Karolina Östbring

Examinator: Elin Oscarsson



Abstract

Meat consumption keeps increasing, which in time, contributes to a negative climate impact due to the greenhouse gases that the meat industry causes. Eating a more plant-based diet can have a direct impact on the reduction of these greenhouse gases.

Sweden is one of the countries where its people stick to a minimum number of legumes in their diet, as they only eat it in everyday meals like pea soup and brown beans with pork. Being able to apply more protein-rich plant-based alternatives, the variety of choice can contribute to us in Sweden being able to eat more legumes. Swedish-grown fava beans are only used for animal food as we do not have industries that are able to process the bean and raise it to a food quality suitable for humans.

In this thesis, fava bean has been tested to be used as an alternative food choice. In this case study one has studied falafel. The study is a comparison of five different recipes with different ingredients including leavener and its effect on volume and texture. The study also includes a proximate analysis that has been done to compare the nutrition between the fava bean with chickpea.

The result shows us that you can use fava beans as a food alternative and also use it to replace chickpeas in falafel. Using different lifting agents, you can see that the falafel changes its texture and volume depending on the lifting agent. Bicarbonate is one example of a leavening agent that contributes to falafel balls becoming larger in volume, while dried parsley does not affect the volume or size, instead it gives us small falafel balls. When using fresh parsley or dried parsley in various recipes, it contributes to both a hard surface and crispy falafel ball. In addition to the crunchiness and hardness, the falafelball that contains fresh parsley, is also the one that has the most water content and therefore also one of those that top the list of most moist inside of the falafel balls.

In terms of taste, we believe that there is no difference between using favabean or chickpeas in a falafelball. The only difference that can occur is that fava bean can contribute to a slightly green color of the falafel balls. This is not considered to be a disadvantage, as the green color is pleasant to the eye. Nutritionally, there is no difference between chickpeas and fava beans, which is a great advantage for the use of fava beans in the Swedish kitchen.

Sammanfattning

Köttkonsumtionen ökar hela tiden och bidrar till en negativ klimatpåverkan. Detta på grund av de växthusgaser som köttindustrin medför. Att äta en mer växtbaserad kost kan ha en effektiv inverkan på minskandet av dessa växthusgaser.

Sverige är ett av de länder som är sämst på att äta baljväxter, då vi mer eller mindre enbart äter ärtsoppa och bruna bönor med fläsk, när det kommer till baljväxter. Att kunna tillämpa fler proteinrika växtbaserade livsmedelsapplikationer kan bidra till att vi i Sverige kan äta mer baljväxter. Idag används svenskodlade favabönor enbart till djurfoder då vi inte har industrier för att kunna hantera processen och höja den till livsmedelskvalitet.

I detta examensarbete har favaböna testats för att användas som en livsmedelsapplikation, i detta fall falafel. Studien är en jämförelse mellan fem olika recept med olika ingredienser, bland annat hävningsmedel och dess effekt på volym och textur. Studien innefattar också en proximate analysis som har gjorts för att jämföra favaböna med kikärta näringsmässigt.

Resultatet visar att man utan problem kan använda favaböna som en livsmedelsapplikation och också som ersättning av kikärter i falafel. Med hjälp av olika hävningsmedel, kan man se att falafelbollen ändrar sin textur samt volym. Bikarbonat är ett exempel på hävningsmedel som bidrar till att falafelbollarna bland annat blir större i volymen. Torkad persilja däremot påverkar inte volymen alls, utan blir den falafelboll som är minst. När man använder sig utav färsk persilja eller torkad persilja i olika recept, bidrar det till både den hårdaste ytan och den krispigaste falafelbollen. Utöver krispigheten och hårdheten, är den falafelboll som innehåller färsk persilja, också den som har mest vattenhalt i sig och är också en av dem som toppar tabellen med att ha klibbigast innandöme.

Smakmässigt anser vi att det inte finns någon skillnad mellan att använda favaböna eller kikärta i en falafelboll. Ända skillnaden som kan förekomma är att falafelbollen med favaböna kan bli något grönare i färgen vilket vi inte anser vara till någon nackdel, då det är en attraktiv grön färg för ögonen. Näringsmässigt är det ingen större skillnad mellan kikärter och favabönor, vilket är en stor fördel till att kunna använda sig utav favabönor mer i det svenska köket.

Förord

Examensarbetet görs som en avslutning på kandidatutbildningen i livsmedelsteknik på institutionen för livsmedelsteknik vid Lunds tekniska högskola. Arbetet har också varit ett samarbete med Solina som har hjälpt oss att ta fram ett recept. Idé till arbetet kom från vår handledare Karolina Östbring.

Stort tack till Solina, som gav oss framför allt grundreceptet men också gav oss kryddor till arbetet. Även ett stort tack till vår handledare på Lunds tekniska högskola Doktor Karolina Östbring, som alltid har hjälpt och stöttat oss i vårt arbete.

Amanda Valenzuela Diaz och Johanna Lavin

Lund, 23 maj 2022

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	6
1.1 Proteinskifte	6
1.2 Fakta om favaböna	6
1.3 Näringsinnehåll.....	8
1.4 Lektiner – hur fungerar det i favabönan?	9
1.5 Favism – hur fungerar det i favabönan?.....	10
1.6 Fakta om falafel.....	11
1.7 Hävningsmedelsprocesser.....	12
2 Syfte och frågeställning	12
2.1 Frågeställning	12
3 Material och metod	13
3.1 Recept.....	13
3.2 Proximate analysis.....	16
3.2.1 Torrsubstans på falafelboll och favaböna	16
3.2.2 Torrsubstans på torkad och färsk persilja	16
3.2.3 Proteinanalys.....	17
3.2.4 Fettanalys	17
3.2.5 Aska	19
3.3 Omfång av falafelboll	19
3.4 Texturanalys	20
4 Resultat och Diskussion	20
4.1 Texturanalys	22
5 Sensorisk och visuell utvärdering	25
6 Slutsats	26
7 Referenser	26
Bilaga 1	29

1 Bakgrund

1.1 Proteinskifte

Dagens samhälle blir idag alltmer medvetet om att den animaliska produktionen skapar stora utsläpp av klimatgaser. Sedan köttkonsumtionens svenska rekordnivå (88,4 kg per/cap) 2016 har den kraftigt minskat år för år och låg år 2020 på 78,6 kg per/cap. Samtidigt beslutade regeringen år 2017 om en ny livsmedelsstrategi i syfte att öka Sveriges självförsörjandegrad på livsmedel. Genom att stärka konkurrenskraften inom svensk livsmedelsproduktion skulle den öka, vilket den också gjorde (Walter Willett, 2019).

Eat-Lancet rapporten från år 2019 togs det fram en diet baserad på klimatets gränser som också fungerade näringsmässigt för människan. Rapporten indikerar att vi är långt ifrån en signifikant förändring i frågan om minskandet av köttkonsumtionen. Den ökande medvetenheten kring denna fråga har resulterat i att efterfrågan på proteinrika livsmedel med lägre klimatpåverkan än kött har ökat. Baljväxter och cerealier har en väldigt låg klimatpåverkan. Dessa importeras dock till stor utsträckning eftersom de inte kan odlas i Sverige på grund av klimatet men vissa skulle ganska enkelt kunna produceras i Sverige som exempelvis favaböna. Favabönan som för närvarande används till största del till djurfoder skulle kunna hanteras industriellt för att höja kvaliteten till livsmedelskvalitet, då det idag inte finns någon industriell livsmedelsproduktion med favaböna som råvara i Sverige (Jordbruksverket, 2022). Vid eventuella krig och konflikter kan brist på varor inträffa, både via handelsblockader och tillgången till mat inom Sverige kan minska. Vid krig i andra länder kan det också bidra till minskad transport och handel sinsemellan. Detta är en orsak till att vi bör odla mer favaböna i Sverige och på så vis bli självförsörjande vid eventuella krig och konflikter samt bidra till minskad transport. En tänkbar applikation kan då vara falafel på favaböna (Livsmedelsverket, 2021).

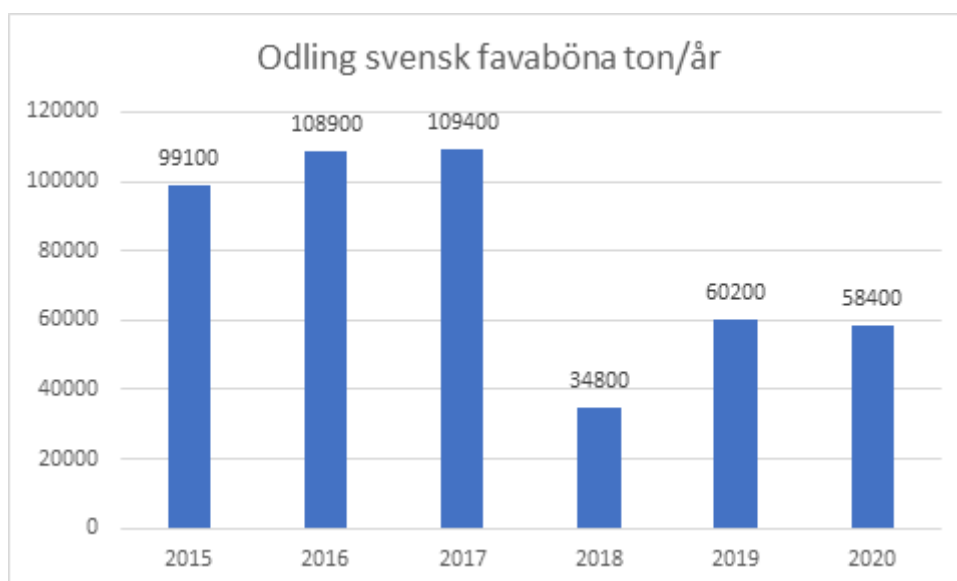
1.2 Fakta om favaböna

Favaböna är en av de äldsta kultiverade växterna och har odlats sedan tidig stenålder. Dock föll den med tiden bort men har på senare tid kommit tillbaka och börjat odlas som foder till djur. Nu har dock favaböna kommit tillbaka alltmer och i Sverige försöker man sätta fart på odling av just favaböna (se figur 1). Man vill försöka göra den mer tillgänglig för människor och inte bara som djurfoder. Favaböner är enkla att odla samt att de är klimatsmarta (WWF, 2022).

Favaböna som idag används mycket som djurfoder har mer och mer kommit ut som föda även till oss människor. Favabönan har använts som delikatess om sensommaren men används också till andra livsmedelsapplikationer så som i olika grytor och soppor, malts ner till mjöl för att sedan användas till pannkakssmet eller att man helt enkelt bara har använt favabönan som en närings- och smakförhöjande tillsats i bland annat bröd (Svenska åkerböner, 2016).

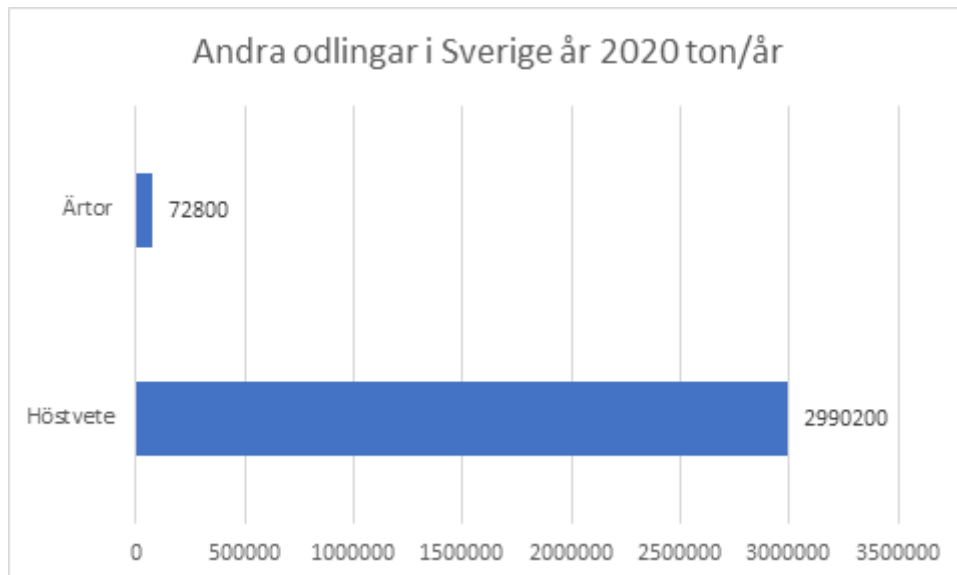
Favaböna har en söt, fräsch och fin bitter smak. En mogen favaböna kräver lite beredning innan man kan äta dem. Helst ska man lägga bönorna i vatten för att ta bort den tunna skyddande beläggningen. När favabönorna har blivit beredda kan man tillaga dem precis som vilken råvara som helst till exempel stekas, kokas eller rostar. I kyltemperatur håller oskalade färska favaböner i ungefär 10 dagar men är favabönorna skalade bör de användas direkt för bästa smak och kvalitet. Utöver detta så kan man också frysa favaböner i upp till en månad (Food of my affection, 2022).

I figur 1 ser man odling av favaböna i Sverige de senaste åren. Mellan år 2015 och 2017 ser man en ökning av odling av favaböner medan år 2018 visar på en markant minskning, detta på grund av en otroligt varm sommar vilket ledde till låga skördar i hela Sverige. Man kan också se att odlingen idag ännu inte har nått upp till samma nivå som år 2015, 2016 och 2017 (Jordbruksverket, 2022).



Figur 1. Odling av favaböner i Sverige år 2015–2020.

Figur 2 visar odlingen i Sverige av ärtor och höstvetete år 2020. Vid en jämförelse av odling mellan dessa grödor ser vi att ärtor odlas marginellt mer än favabönor medan höstvetete odlas betydligt mer i Sverige (Jordbruksverket, 2022).



Figur 2. Odling av ärtor och höstvetete i Sverige år 2020.

1.3 Näringsinnehåll

Då favaböna har högt näringsinnehåll, är det en av anledningarna till att man odlar bönan. Dessutom är det en bra böna som klarar av olika väder- och jordförhållanden. Utöver dessa fantastiska egenskaper så odlas den självklart också för den goda smakens skull. Favabönans rötter är värdefulla inom resurssparande jordbruk då deras rötter binder kväve från luften och detta bidrar till att minska behovet av annan tillförd gödsel. Favabönans blommor är också en källa för pollen och nektar till humlor och bin (Svenska åkerböner, 2016).

Favaböner har bra kvalité samt ett högt proteininnehåll. Utöver det höga proteininnehållet så är fetthalten låg och favaböna har bra hälsosamma fibrer (Svenska åkerböner, 2016), vilket är bra för att stimulera mag- och tarmkanalen. Favaböner är dessutom rikt på folat, vilket hjälper våra kroppar att producera röda blodkroppar så syret kan transporteras genom blodomloppet. Favabönorna är också en bra källa för koppar vilket är bra för att upprätthålla ämningssammansättningen, mangan för att utveckla bindväv i kroppen samt fosfor för att stärka tänder och ben (Food of my affection, 2022).

Tabell 1. Näringsammansättning i kokta och torra favabönor samt kokta kikärter som jämförelse.

Näringsinformation (gram per 100 gram)	Kokt favaböna (oskalad)	Torkade kokta kikärter	Torr favaböna (skalad)
Energi kJ/100 g	546	558	1393
Energi kcal/100 g	130	133	333
Kolhydrater	4,9	12,6	45,1
Fett	0,5	2,90	1,5
Protein	10,9	8,1	30,6
Fiber	7,1	12,3	6,3
Vatten	62,2	62,8	-

Tabell 1 visar näringsinnehåll på favabönor och kikärter. Näringsinnehållet mellan de båda baljväxterna är snarlika men det som skiljer sig något är fett i de kokta favaböna som är något lägre (Svenska åkerböner, 2022) jämfört med de kokta kikärtorna. De kokta kikärtorna har dock mer kolhydrater och fiber i sig än vad de kokta favabönorna har (Livsmedelsverket, Livsmedelsdatabasen, 2022).

1.4 Lektiner – hur fungerar det i favabönan?

Lektiner tillhör gruppen antinutrierter, en grupp ämne som påverkar människans näringsupptag negativt. Lektiner är en viktig grupp av bioaktiva proteiner då den återfinns hos nästan alla organismer, från virus och bakterier till växter och ryggradsdjur. När lektiner finns i växter fungerar det som ett slags försvar mot angripande parasiter och genom utvecklingen har djur som lever på dessa växter, utvecklat olika försvarsmekanismer mot dem. Detta har lett till att vissa djur klarar av att äta olika sorters lektiner. Även vi människor har lyckats ta fram olika sorters grödor som innehåller mindre mängder utav olika sorters lektiner, bland annat potatisen. Det finns olika stora mängder av lektiner i olika livsmedel och detta bidrar till hur mycket det påverkar oss människor när vi äter det. I alla torkade och färska baljväxter finns lektiner, som är en grupp av proteiner. När människor får i sig lektiner påverkar de flesta lektiner nedbrytningen i magtarmkanalen. Detta leder till att de hämmar upptaget av olika näringsämnen. Lektiner kan också ta sig över tarmbarriären och ut i blodomloppet. Vid olika studier har man också kunnat se att lektinerna kan påverka bakteriefloran i tarmen (Axelsson PT Education, 2013).

Favabönor är en gröda som innehåller lektiner. Får man i sig för mycket lektiner, kan det leda till kräkningar, illamående och magsmärtor. Det är därför väldigt viktigt att man tillagar baljväxter och då även favabönor på ett korrekt sätt. Detta genom bland annat att blötlägga favabönorna i minst 12 timmar och sedan hälla bort vattnet, då lektiner är vattenlösliga. Men man ska också värmebehandla favabönan, då lektiner också är värmekänsliga och denaturerar vid tillagning (Livsmedelsverket, 2022).

I dagsläget finns det inga gränsvärden för lektiner i baljväxter (Livsmedelsverket, 2017).

Sverige har haft en del fall där människor har blivit förgiftade av lektin och ett av de fallen var på en skola i Skellefteå. År 2019 insjuknade 275 elever på Baldersgymnasiet. Symptomen var illamående, kräkningar och diarré. Det var länge oklart vad som orsakade matförgiftningen men efter att ha skickat prover till Storbritannien visade det sig att bönorna inte var tillräckligt kokta och lektinnivån var hög (SVT Nyheter, 2019).

1.5 Favism – hur fungerar det i favabönan?

Favism, även kallad glukos-6-fosfatdehydrogenasbrist, är en medfödd enzymdefekt hos vissa människor. I det stora hela innebär sjukdomen att enzymet G6PD hjälper till med omsättningen av socker i de röda blodkropparna och skulle man ha anlaget för denna sjukdom och använder visst läkemedel eller äter fel sorts mat, finns risk för att blodkroppar förstörs och detta leder då till blodbrist (1177 Vårdguiden, 2022). Ungefär 400 miljoner människor i världen har denna sjukdom och den är vanligast i Mellanöstern, Afrika och södra Asien. Favism är X-bunden, vilket gör sjukdomen mer vanlig bland män än kvinnor. Anlaget sitter alltså i X-kromosomen och eftersom kvinnor har två X-kromosomer kan man vara symptomfri om anlaget enbart sitter på ena X-kromosomen. Män har enbart en X-kromosom och har därför lättare att få sjukdomen. Favaböna är en typ av livsmedel som inte bör ätas om man har denna typ av sjukdom, då favaböna utlöser hemolys som påverkar kroppen negativt när man har G6PD-brist. (Läkartidningen, 2013).

1.6 Fakta om falafel

Falafel är vanligtvis gjort på kikärter men kan också göras på bondbönor och åkerböna, även kallat favabönor, och är friterade bollar. Ett grundrecept med falafel brukar innehålla lök, persilja, koriander och olika kryddor. Falafel kommer från allra första början från Egypten, enligt en teori, och då hette det inte falafel utan Temeya. Då var huvudingrediensen inte kikärter utan favabönor (se figur 4). Att använda kikärter som huvudingrediens, kom först senare, när Tameyan hade spridits över Mellanöstern. Skillnaden med att göra falafel på kikärter och favabönor är att med favabönor kommer falafeln bli lite mer grön inuti (Allt om falafel, 2017).

Det finns olika teorier på vart falafel har sitt ursprung och man vet heller inte vem som uppfann det eller när den uppfanns. Men enligt en teori framställdes den i Egypten av de egyptiska kopterna som förde den vidare till Mellanöstern. En annan teori säger att falafel kommer från Indien på 600-talet. En tredje teori är att falafel har sitt ursprung på slutet av 1800-talet eftersom det var då falafel började dyka upp i egyptisk litteratur. Falafel förknippas man som en måltid från Mellanöstern men det var de judiska samhällena i Palestina som tog sig an falafel som då snabbt blev en populär maträtt i Israel. Man ansåg att falafel inte enbart var smakrik och god utan även att ingredienserna kunde odlas enkelt och billigt, även de fattiga hade råd med falafel. Man insåg även att falafelbollarna inte heller gick sönder lätt vid transporter och att man dessutom kunde äta dem både varma och kalla (Matstugan, 2020).

Falafel är en maträtt som är vanlig i Turkiet och Mellanöstern men idag är falafel mer eller mindre populärt över hela världen (se figur 3). Idag kan man i princip i hela Sverige få tag på en falafelrulle men Malmö är den stad som är mest känd för sin falafel. Man tror att falafeln kom till Malmö år 1988 (Allt om falafel, 2017).



Figur 3. Bild på falafel gjord på kikärter (SVT, 2018). **Figur 4.** Bild på falafel gjord på favabönor (Dreamstime, 2022).

1.7 Hävningsmedelsprocesser

Bakpulver är ett slags jäsningsmedel som innehåller syra, stärkelse och bikarbonat. Det är bakpulver som bidrar till att degen expanderar när man bakar till exempel sockerkaka eller scones. När degen expanderar beror det på kombinationen utav syra och bikarbonat som blandas med vätska och då bildas koldioxid och det är detta som hjälper till i processen. Koldioxiden bildar sedan i sin tur små luftbubblor i degen och gör att degen växer och bakverket blir poröst efter tillagning (Furugren, 2018).

Bikarbonat är också en form av jäsningsmedel och är en del av bakpulver men bikarbonat kallas också för natriumvätekarbonat, som är ett av kolsyrans natriumsalter. Bakpulver innehåller syra men bikarbonat saknar denna del. Och saknar man syra så kommer bikarbonat inte heller att reagera på samma sätt i exempelvis en deg som bakpulver gör, när den kommer i kontakt med vätska. Då krävs det att man tillsätter någon form av syra för att det ska kunna bildas koldioxid i degen och för att degen ska kunna jäsa. I recept med bikarbonat ingår ofta en syrlig ingrediens, till exempel yoghurt som bidrar med syra-komponenten (Vad är skillnaden, 2022).

2 Syfte och frågeställning

Syftet med examensarbetet är att undersöka ifall det går att göra falafel på favabönor i stället för på kikärter. Syftet är även att undersöka effekt av olika hävningsmedel, torkad persilja och färsk persilja på expansion och textur i falafelbollar.

2.1 Frågeställning

- 1 Hur mycket fett tar bollen upp? Spelar respektive hävningsmedel roll? Påverkas bollens volym?
2. Påverkar olika hävningsmedel texturen? Krispigheten? Klibbighet i inandöme? Hårdheten?
3. Påverkas texturen och volymen ifall persilja används i färsk eller torkad form?

3 Material och metod

3.1 Recept

Receptet togs fram på Solina, där vi fick hjälp med att få fram en smaksättning. I detta grundrecept har vi endast valt att använda oss utav kryddor som Solina har bidragit med och färsk salladslök. Innan tillagning så lades favabönorna i vatten i 12 timmar, innan de togs ut ur vattnet och sköljdes innan användning.

200 gram favabönor

25 gram salladslök

1 msk Solinas falafelmix

1 tsk bakpulver

2,87 gram torkad persilja

När bönorna skulle malas i köttkvarnen tillsammans med salladslöken, valdes hålskivan med minst hål i, då de andra hålskivorna ansågs ha för stora hål. Detta för att slippa behöva mala flera gånger, nu behövdes det enbart malas en gång i köttkvarnen för att få rätt konsistens. Efter att favabönorna och salladslöken hade malts i köttkvarnen, tillsattes övriga ingredienser och blandades ihop till en smet. Falafelbollarna rullades sedan ihop till jämstora bollar, alla bollar vägde 30 gram vardera. När falafelbollarna var färdigrullade var det dags för fritering. Bollarna friterades vid tre olika friteringstider: 2 minuter, 3 minuter respektive 4 minuter. Detta för att kunna avgöra vilken tid de slutgiltiga falafelbollarna skulle friteras på. Vid 2 minuter var falafelbollen inte färdig inuti och innanmätet var fortfarande degigt. Vid 3 minuter ansågs falafelbollen inte heller färdig, utan kändes fortfarande en aning degig i mitten. 4 minuter blev falafelbollen perfekt enligt vårt omdöme och 4 minuter blev tiden som kommer att användas genom hela undersökningen.



Figur 5. Olika mått på hålskivor i köttkvarnen. Den hålskivan till vänster, är den som valdes när favabönorna skulle malas.

För att kunna testa de olika teorierna och frågeställningar under arbetets gång, behövdes receptet göras om enligt frågeställningen. Det valdes därför att göras 5 olika recept, för att i slutändan eventuellt kunna svara på frågeställningarna.

Recept 1:

Bakpulver och torr persilja plus smaksättning enligt grundrecept

200 gram favabönor

25 gram salladslök

1 msk Solinas falafelmix

1 tsk bakpulver

2,87 gram torkad persilja

Recept 2: Bikarbonat och torr persilja plus smaksättning enligt grundrecept

200 gram favabönor

25 gram salladslök

1 msk Solinas falafelmix

1 tsk bikarbonat

2,87 gram torkad persilja

Recept 3: Bakpulver och bikarbonat plus smaksättning enligt grundrecept

200 gram favabönor

25 gram salladslök

1 msk Solinas falafelmix
0,5 tsk bikarbonat
0,5 tsk bakpulver
2,87 gram torkad persilja

Recept 4: Inget hävningsmedel utan enbart torr persilja plus smaksättning enligt grundrecept

200 gram favaböner
25 gram salladslök
1 msk Solinas falafelmix
2,87 gram torkad persilja

Recept 5: Inget hävningsmedel utan enbart färsk persilja plus smaksättning enligt grundrecept

200 gram favaböner
25 gram salladslök
1 msk Solinas falafelmix
16 gram färsk persilja

Varför det är olika vikt på den färska persiljan jämfört med den torkade persilja, är för att den färska persiljan innehåller mycket vatten. Vi standardiserade recepten med persiljans torrsubstans som bas. 16 gram färsk persilja innehåller lika mycket torrsubstans som 2,87 gram torkad persilja.

3.2 Proximate analysis

3.2.1 Torrsubstans på falafelboll och favaböna

Syfte

Syftet med att mäta torrsubstans på färdiga falafelbollar och torkade favaböner, var för att få reda på hur mycket vatten en färdig friterad falafelboll innehåller respektive favaböner som används som råvara.

Utförande

Inför kommande analyser valdes det att torka en del falafelbollar för att kunna användas till flera olika analyser, så som fettanalys, torrsubstans och proteinanalys. Här mortlades först tre olika falafelbollar från tre olika batcher i varsin skål. Favabönorna mixades till mindre bitar, ungefär som grus. Falafelbollarna mortlades till smulor för att kunna läggas i aluminiumskålar. Samtliga skålar vägdes (Ohaus Pioneer, PX224) först separat för att sedan lägga i 3 gram av de smulade falafelbollarna i skålarna. Samtliga prover sattes sedan i ugn (Termaks incubator) på 103 grader i minst 16 timmar. När proverna var färdiga i ugnen, togs de ut för att läggas i Exiccator i 30 minuter, innan de vägdes på nytt. Skillnaden i vikt är provets vattenmängd som är avdunstat under torkningen. Analysen utfördes på sammanlagt nio replikat från tre olika batcher. Samma procedur gjordes på favaböna, dock fick favabönorna malas i knivkvarn (Grindomix GM200) för att få så finfördelade böner som möjligt innan de lades in i ugnen. Här utfördes analysen på tre replikat.

3.2.2 Torrsubstans på torkad och färsk persilja

Syfte

Syftet med att göra torrsubstans på torkad och färsk persilja samt favaböna, var för att få reda på hur mycket vatten varje råvara innehöll. Detta var viktigt för att kunna tillsätta lika mycket persilja (torrsubstans) i recept 4 och 5.

Utförande

Samtliga skålar vägdes (Ohaus Pioneer, PX224) först för att sedan placera ungefär 3 gram råvara, antingen färsk hackad persilja eller torkad persilja. Samtliga skålar sattes sedan in i ugnen (Termaks incubator) på 103 grader och förvarades där i minst 16 timmar.

När proverna hade förvarats i ugnen i minst 16 timmar, togs de ut och placerades i en Exiccator i 30 minuter innan samtliga skålar vägdes. Analysen utfördes på sammanlagt sex prover, tre replikat på färsk persilja och tre replikat på torkad persilja.

3.2.3 Proteinanalys

Syfte

Syftet med proteinanalys är att analysera hur mycket protein en falafelboll med favaböna innehåller. Utöver detta vill man även ta reda på hur mycket protein enbart favabönan innehåller.

Utförande

Falafelbollar och favabönor mortlades och mixades i en knivkvarn (Grindomix GM200) i cirka 20 sekunder, viktigt att båda produkterna blir som ett pulver. Sedan torkades proverna i en ugn (Termaks incubator) på 103 grader i minst 16 timmar innan proteinanalysen kunde utföras. För att kunna använda proteinanalysen behövs det att provet är som pulver innan man kan utföra testet. Inför denna analys valdes det att göra proteinanalys både på falafelbollar och på enbart favabönan, så båda har torkats och mixats ner till pulver. Tre replikat från falafelbollarna och tre replikat från favabönan har använts. Samtliga prover vägdes (Mettler AE 163) i små tennkapslar med cirka 25–30 mg prov. Därefter utförs allting enligt manual i proteinanalys maskinen (Thermo electron corporation, Flash EA 1112 Series).

3.2.4 Fettanalys

Syfte

Syftet med fettanalysen är att ta reda på hur mycket fett det finns i falafelbollarna som är gjorda på favaböna samt hur mycket fett det finns i torkade favabönor.

Beskrivning

Denna fettanalys bygger på att fettmängden bestäms genom ett antal vägningar. Provet man ska analysera väger man i en porös pappershylsa som har blandats tillsammans med sand och som sedan torkats i en ugn. När det är gjort, extraherar man sina prover med petroleumeter i en halvautomatisk apparat. I fyra steg sker extraktionen: kokning, sköljning, indunstning och torkning. När samtliga steg har utförts kommer fettets att rinna ner i aluminiumskålarna och man kan då beräkna fetthalten från sina prover.

Utförande

Sex pappershylsor användes till fettanalysen. Till denna analys gjordes två till tre replikat från varje recept. Tre prover gjordes på torkade favabönor. I varje pappershylsa lades två teskedar sand (Fontainebleau, Lot 18F074113) i. Samtliga prover lades sedan in i olika pappershylsor och vägdes var för sig med 4 decimalers noggrannhet. Proverna med falafelboll vägdes in på en provmängd mellan 2–3 gram och proverna med enbart favabönor vägdes in på en provmängd mellan 3–4 gram. Detta på grund av att de olika applikationerna har olika fetthalt. Därefter blandades samtliga prover noggrant med en glasstav. Glasstaven torkades sedan av med hjälp av en liten bomullstuss som var fuktad med aceton. Bomullstussen lades sedan ner i pappershylsan. Avslutades med att forma ett tunt bomullsflak, ungefär 3 cm i diameter. Ett bomullsflak stoppades i varje pappershylsa och trycks ner i mitten så att en kona formas och går upp en bit på väggarna. Detta bomullsflak är till för att fördela extraktionsmedlet och undviker kanalbildning i provet. Sex aluminiumskålar tillsammans med fem glaskulor i varje aluminiumskål, som har torkats i Exiccator i minst 16 timmar innan, för att vara 100% torra innan användning, vägs. När aluminiumskålarna har vägts, fylls varje skål med 80 ml petroleumeter (Supelco). Avslutningsvis sattes alla pappershylsor och alla aluminiumskålar i extraktionsenheten (Soxtec Avanti 2055, En halvautomatisk extraktionsenhet från Foss Analytical (f.d Tecator) i Höganäs) och maskinen körs enligt manual. När extraktionsenheten är färdig, tas pappershyllorna bort och aluminiumskålarna ställs först i värmeskåp (Termaks incubator) på 103 grader i minst 2 timmar och vägs (Ohaus Pioneer, PX224) sedan och fetthalten beräknas.

3.2.5 Aska

Syfte

Syftet med askanalys är att förbränna allt som inte ombildas till vatten och koldioxid, vilket vanligtvis brukar vara främst mineraler.

Utförande

Inför askhaltsbestämning börjades det värma porslindeglarna i askugnen (Heraeus Hanau, typ KM 170) vid en temperatur på 550 grader i minst 30 minuter. När porslindeglarna var klara i askugnen, sätts de in i exsickator för att svalna. När deglarna hade svalat, vägs de med fyra decimalers noggrannhet. Varje prov vägs in på cirka 5 gram. Sedan bränns proverna på en värmeplatta. Efter att proverna har bränts, placeras de i askugnen vid 550 grader i minst 16–20 timmar. När proverna var fullständigt inaskade, var de i en grå/vit färg. När proverna hade varit i askugnen i minst 16–20 timmar, placeras proverna i en exsickator i minst 2 timmar, för att svalna ordentligt. Slutligen avslutades analysen med att deglarna vägs tillsammans med proverna med fyra decimalers noggrannhet och askhalten beräknas sedan ut.

3.3 Omfång av falafelboll

Syfte

Syftet med att kontrollera omfång av falafelboll, var för att kunna beräkna hur långt in i falafelbollarna som proben skulle trängas in. Samt göra en jämförelse på volymen av falafelbollar från de olika recepten.

Utförande

Efter att samtliga falafebollar hade friterats, mättes diametern på alla falafebollar med en mätsticka. Ett medelvärde från samtliga prover räknades ut för att kunna ställa in rätt distans på proben i texturmätaren.

För att kunna räkna ut volymen på samtliga falafelbollar, valdes det att använda sig utav följande formel: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

3.4 Texturanalys

Syfte

Texturmätning utfördes för att få ett mått på produktens textur. Syftet med texturmätningen gjordes för att se krispigheten på falafelbollarnas yta på en ny friterad falafelboll. Mätningen visade också inandömet textur på en falafelboll.

Utförande

Texturmätningen valdes att utföras genom att mäta texturen på hel falafelboll. Enligt diskussion och rådfrågning av texturexpert, valdes en speciell test speed (mm/sek) samt en speciell distans. För detta test valdes det att använda sig utav test speed 0,25 mm/sek på en distans på 15 mm. Inför testet gjordes samtliga fem falafelsmetar, från grunden. Varje recept friterades var för sig och efter varje fritering var det viktigt att göra texturmätningen direkt efter friteringen, detta för att få en så ny friterad falafelboll som möjligt vid texturmätningen. För varje recept valdes det att göra texturmätningen på tre falafelbollar. Texturmätningen gjordes enligt manual på texturmätare (TIXT2i Texture analyser) och när testet var utfört i texturmätaren, iaktogs och diskuterades samtliga kurvor.

4 Resultat och Diskussion

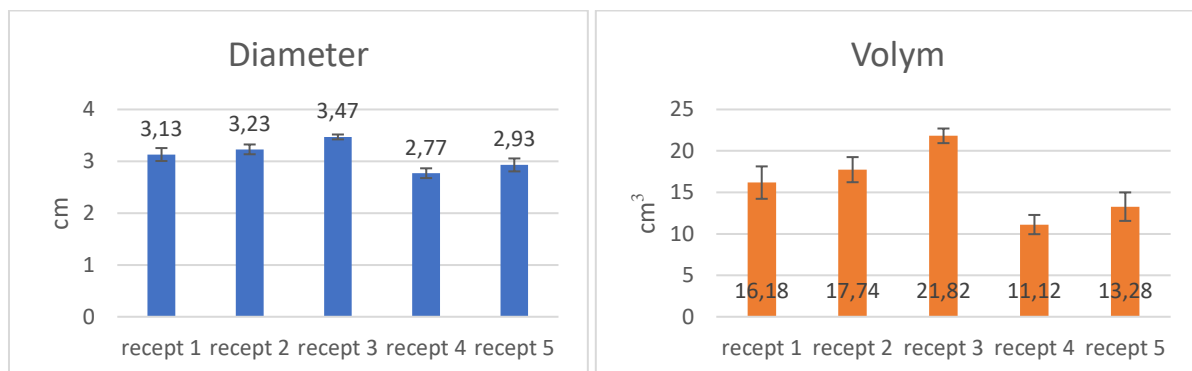
Tabell 2. Protein, fett, aska och kolhydrater är angett på torr bas. *Kolhydrater är beräknade. 100g - protein +fett+aska =kolhydrater

	Favaböna (g/100g)	Falafel på favaböna (g / 100g)
Torrsubstans	10 ±0,0094	53 ±0,0283
Protein	30,6 ±0	16,8 ±0,49
Fett	0,8 ±0,001	2,7 ±0,001
Aska	3,8 ±0,02	10,1 ±0,7
Kolhydrater	64,8*	70,4*

Enligt studiens egna proximate analysis på favaböna förefaller den stämma någorlunda överens näringsmässigt enligt tabell 1. Favaböna i denna studie har något lägre fettinnehåll (0,8% jämfört med 1,5%) jämfört med värdet från svenska åkerbönor. Vi fick 64,8% kolhydrater medan referensen hade 51,4 % (se tabell 1).

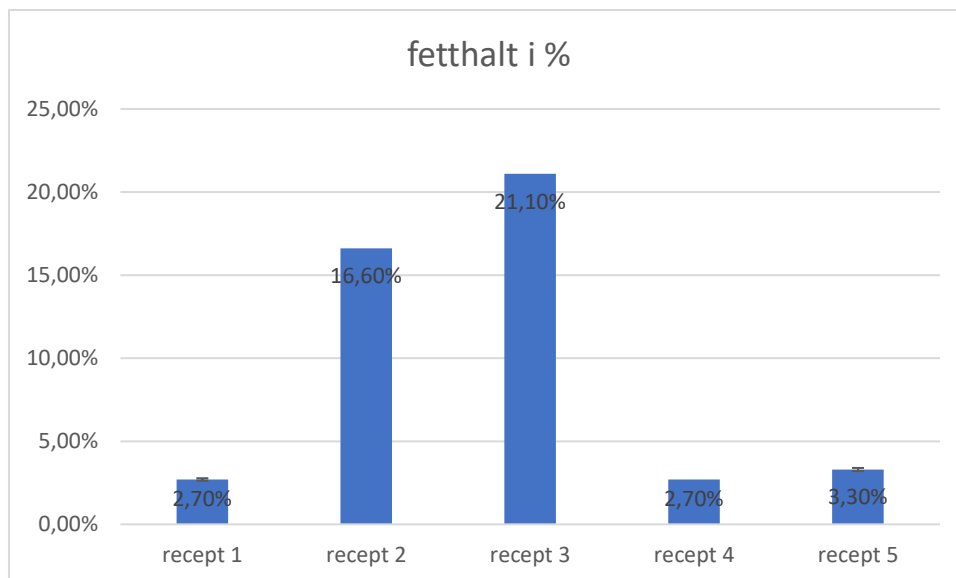
I jämförelse med vår falafel på favaböna med falafel på kikärta från Livsmedelsdatabasen ligger proteinet på ungefär samma mängd 16,8g/100g i vår falafel och 18 g/100g för hemlagad kikärtsbiff samt 16,6g/100g på ugnstekt kikärtskrokett.

Vi fick 10,1% på resultatet från aska analysen, vilket är aningen högt. Detta beror antagligen på att förbränningen inte blev fullständig, vilket ledde till den förhöjda askhalten.



Figur 6. Diagrammet visar falafelbollarnas diameter samt volym för respektive recept. 3 replikat av varje recept.

I figur 6 ser man tydligt hur hävningsmedlet påverkar omfånget av falafelbollarna. Man kan också tyda en skillnad både mellan de olika hävningsmedlen samt mellan torkad persilja och färsk persilja. Enbart bakpulver gav en volym på 16,11 mm³ och enbart bikarbonat gav en volym på 17,69 mm³. Vårt resultat indikerar att bikarbonat har något högre hävningsförmåga jämfört med bakpulver även om effekten inte är så stor. Standardavvikelse överlappar varandra så inga säkra slutsatser kan dras. När bakpulver och bikarbonat kombineras ges de största volymen i studien (21,82 mm³). Dessa hävningsmedel har en synergieffekt. När hävningsmedel togs bort (recept 4 och 5) blev falafelbollarna mindre (11,12 mm³ respektive 13,28 mm³). Färsk persilja gav en något högre hävningseffekt jämfört med torr persilja.

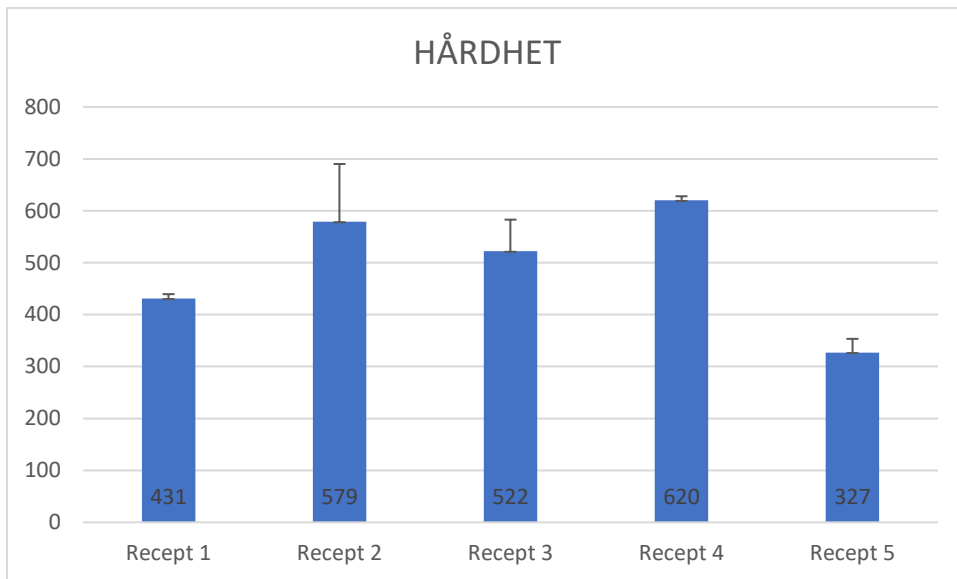


Figur 7. Visar skillnader i fetthalt i falafelboll för respektive recept. 2–3 replikat per recept.

Skillnaderna i fetthalt mellan de olika recepten kan förklaras utifrån tidigare diagram som visar att texturen expanderar vid användandet av hävningsmedel. Denna gör att falafelbollen blir större och porösare och den kan därmed ta in mer fett vid fritering. En större boll har en större yt-area vilket betyder att mer fett kan absorberas. Vi tycker själva att det är konstigt att recept 1, 4 och 5 har så låg fetthalt. Alla dessa prover är om analyserade i triplikat och det blev samma svar. Vi kan inte se någon tydlig bakomliggande orsak. Volymen från falafel gjord på recept 2 och 3 hade större volym jämfört med recept 1 men inte så stor skillnad att det förklarar fettskillnaden. Recept 2 och 3 stämmer mer överens med Livsmedelsverkets databas.

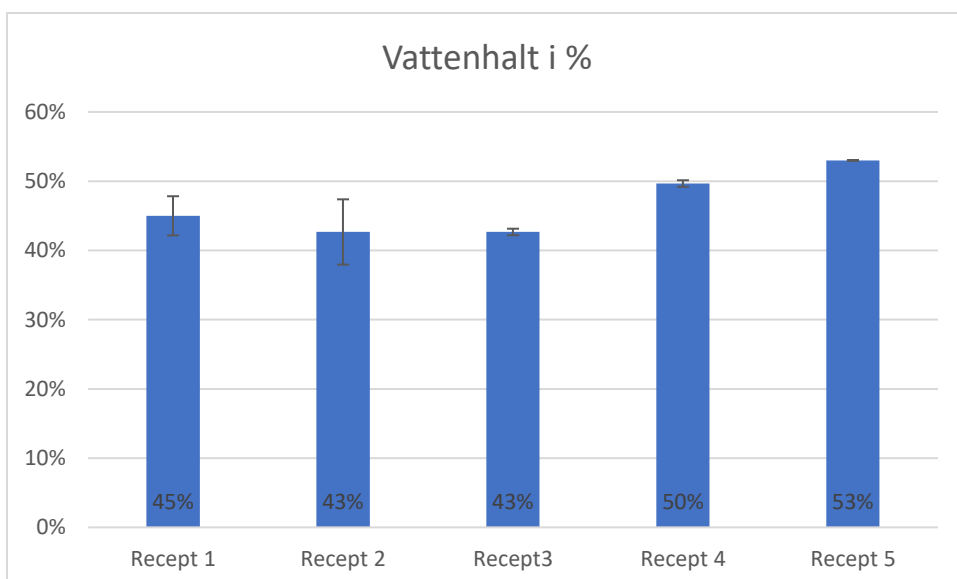
En annan möjlig teori är att bikarbonat har påverkan på texturen. Detta genom att de falafelbollarna som hade bikarbonat i sig (recept 2 och 3) blev mer porösa vid tillagning. Under friteringen kunde vi observera att dessa bollar flöt upp till ytan. Detta kan ha och göra med densitetsskillnaden mellan vatten och fett, då recept 2 och 3 är de recept som också innehåller minst vatten, kan detta ha lett till att vattnet snabbare avdunstat och fettets trängt in lika snabbt.

4.1 Texturanalys



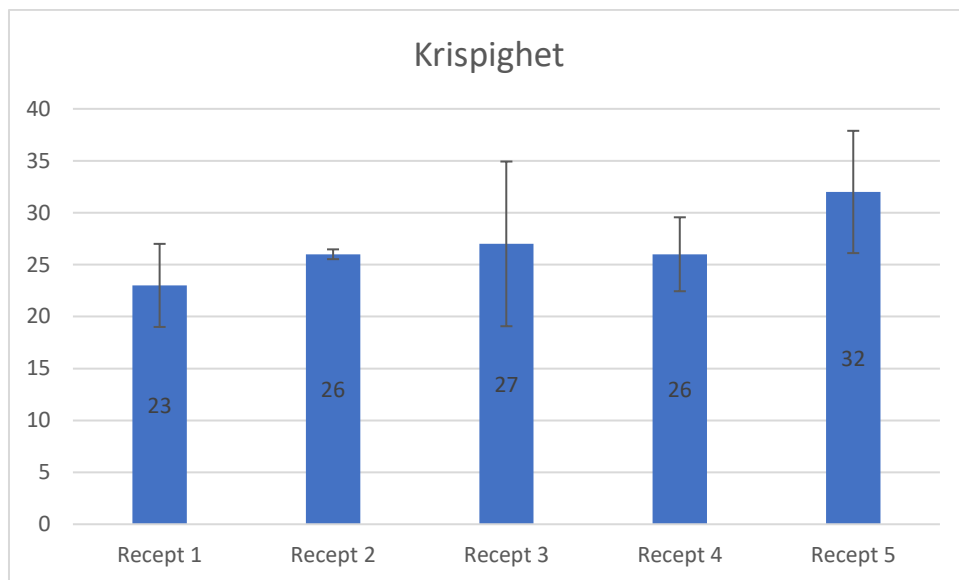
Figur 8. Visar hårdheten på ytan på falafelbollarna. 3 replikat per recept.

Vid analys av hårdhet på texturmätningen, vill man kontrollera falafelbollarnas yta direkt efter fritering. När man äter en falafelboll vill man gärna ha en liten hårdare yta, då en mjuk yta på en falafelboll inte är så tilltalande. Figur 8 visar tydligt att falafelbollen med enbart torkad persilja (recept 4) har hårdast yta och falafelbollen med färsk persilja (recept 5) är mjukast. Enligt vattenhalten så är recept 5 blötast, vilket då kan vara en anledning till att den också har en mjukare yta och eventuellt hade behövt friteras längre för att få en hårdare yta på falafelbollen. Bara för att recept 4 har fått det högsta resultatet på hårdheten, betyder inte det att den är den bästa friterade falafelbollen. Recept 4 kändes en aning för hård på ytan, vilket kanske inte heller är optimalt på hur man vill ha en falafelboll.



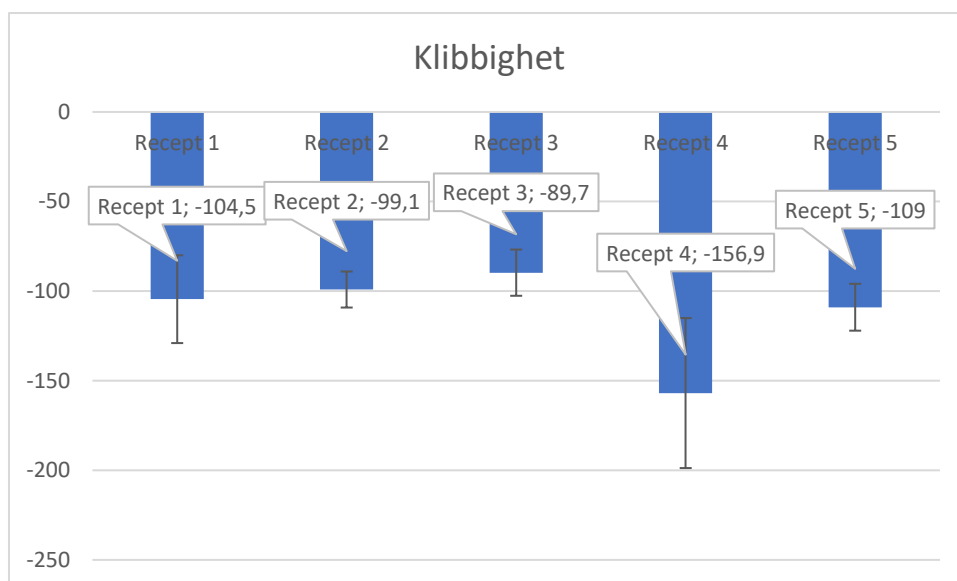
Figur 9. Visar vattenhalten i falafelbollar från respektive recept. 3 replikat per recept.

Figur 9 visar på vad de olika recepten har i vattenhalt. Skillnaderna är inte stora på de olika recepten men recept 5 som enbart innehåller färsk persilja visade sig vara det receptet som innehåller mest vatten och recept 3 innehåller minst vatten. Det var inte så oväntat att recept 5 med enbart färsk persilja innehåller mest vatten eftersom persilja är i färsk form.



Figur 10. Visar krispigheten på de olika falafelbollarna. 3 replikat per recept.

Vid denna analys räknas hacken i kurvan, från start till högsta topp. Figur 10 visar att recept 5 som har enbart färsk persilja i sig, är den som hade flest hack, vilket också bidrar till att det är den falafelboll som är krispigast (Se bilaga) Den falafelboll som är minst krispig, är recept 1, grundreceptet. Varje hack på kurvan motsvarar ett brott. Ett krispigt material får många fler brott medan ett mindre krispigt material har färre brott.



Figur 11. Visar klibbigheten i de olika falafelbollarna. Varför diagrammet visar minus är för att man kollar innandömet i falafelbollarna, vilket leder till att kurvan kommer passera y-axeln. 3 replikat per recept.

När en falafelboll friteras, bör falafelbollen inte ha en för klibbigt innandöme. Recept 4 med enbart torkad persilja, är det recept som är klibbigast. Det recept som har minst klibbighet i sin falafelboll är recept 3 som har både bikarbonat och bakpulver i sig (se figur 11). Klibbighet är ingen önskvärd egenskap hos en falafelboll. De flesta konsumenter vill ha lagom krispighet i skalet och ett mjukt fluffigt innandöme. Recept 4 har därför minst önskat resultat i denna undersökning.

5 Sensorisk och visuell utvärdering

Efter att ha utfört samtliga recept flera gånger och att vi även har smakat på samtliga falafelbollar, har vi kommit fram till vilka egenskaper vi inte tycker är bra att ha hos en friterad falafelboll. Vi tycker att när man tillsätter bikarbonat, ger detta en bismak som inte är så attraktivt för oss. Vi har också kommit fram till att vi gärna vill ha en falafelboll hyfsat friterad med ett innandöme som inte är allt för torr och faller sönder när man delar på den. Recept 5 med färsk persilja gav en brun färg på falafelboll, både utvändigt och invändigt, vilket kanske är en sämre syn ögat. Detta kan ha och göra med att färsk persilja innehåller mycket klorofyll som bidrar till färgförändringen vid för hög temperatur (friteringen).

Självklart är detta en fråga om smak och tycke och för att få fram ett mer utförligt resultat krävs mer sensoriska utvärderingar.

6 Slutsats

Så kan man göra falafel på favaböna? Att göra falafel på favaböner är inga problem efter olika tester som har gjorts i detta examensarbete. Smakmässigt anser vi att det inte är någon skillnad, på om man skulle använda sig av favaböner eller kikärter i en falafel. Enda skillnaden som kan uppkomma om man använder favaböner i stället för kikärter är att falafeln kan blir något grönare i utseendet. Dock ingenting som vi anser är något dåligt, då den gröna färgen ger fin färg och falafeln ser fortfarande aptitlig ut för ögonen. Utöver den smakmässiga biten ser vi efter på läsning att det faktiskt är fullt möjligt att odla favaböner i Sverige, vilket gör det lätt för oss att faktiskt kunna använda favaböner som applikation i mer än bara djurfoder.

Vi ser också att med hjälp utav olika hävningsmedel, kan falafelbollarna bli större och där igenom ge olika texturer oavsett om de är positiva eller negativa. För mycket hävningsmedel, då i detta fall bikarbonat, kan dock ge en dålig bismak.

Företrädevis borde vi överväga att öka användningen av favaböna i vår vardagliga kost eftersom den är proteinrik och kan jämföras med andra baljväxer som importeras till Sverige. Näringsmässigt håller den också låga fetthalter och bra mängder med kolhydrater och fibrer.

Något vi tyckte var svårt under arbetets gång, var att hitta trovärdiga källor. Det var svårt att finna information om både falafel och favaböner, vilket gjorde att vi fått använda oss av källor som kanske inte är helt optimala. Vi hade också gärna velat ha mer information om själva odlingen av favaböner runt om i världen, men detta var någonting som var nästintill omöjligt att finna. Det hela gjorde att vi har fått använda oss av den information som vi har lyckats skrapa fram.

7 Referenser

Allt om falafel. (2017). *Falafel*. Retrieved April 2, 2022, from <https://alltomfalafel.se/>

Axelsons PT Education. (2022). *Lektiner – gift och bot*. Retrieved April 17, 2022, from <https://www.pteducation.se/artiklar/lektiner-gift-och-bot>

Dreamstime. (2022). *Taameya, Egyptiska fava beans falafel*. Retrieved March 20, 2022, from <https://se.dreamstime.com/taameya-egyptiska-fava-beans-falafel-favab%C3%B6nor-isolerade-p%C3%A5-vit-bakgrund-image168054429>

Food of my affection. (2022). *Bondbönor*. Retrieved May 10, 2022, from <https://sv.foodofmyaffection.com/fava-beans>

Furugren, B. (2018). *Vegetabilier*. Lund.

Jordbruksverket. (2022-01-24). *Konsumtion av kött*. Retrieved May 3, 2022, from [Köttkonsumtion av kött - Jordbruksverket.se](https://www.jordbruksverket.se/kottkonsumtion-av-kott)

Jordbruksverket. (2022). *Statistik – Hektar- och totalskörd efter län och grödor. År 1965–2021*. Retrieved April 22, 2022, from https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverket%20statistikdatabas__Skordar/JO0601J01.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625

Livsmedelsverket. (2022-01-12). *Lektiner i baljväxter*. Retrieved March 27, 2022, from <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/vaxtgifter/lektiner>

Livsmedelsverket. (2017). *Lektiner i baljväxter - riskhanteringsrapport*. Retrieved April, 29, 2022, from <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2017/riskhanteringsrapport-lektiner-i-baljvaxter-livsmedelsverkets-rapportserie-nr-14-del-1-2017.pdf>

Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas. (2021-05-03). Retrieved May 16, 2022, from [Sök näringsinnehåll - Livsmedelsverket \(slv.se\)](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2017/riskhanteringsrapport-lektiner-i-baljvaxter-livsmedelsverkets-rapportserie-nr-14-del-1-2017.pdf)

Livsmedelsverket. (2021-12-01). *Planera för matbrist vid kris och krig*. Retrieved April 20, 2022, from <https://www.livsmedelsverket.se/om-oss/press/nyheter/pressmeddelanden/planera-for-matbrist-vid-kris-och-krig>

Läkartidningen. (2013). *Hemolytisk anemi orsakad av glukos-6-fosfatdehydrogenasbrist*. Retrieved April 2, 2022, from <https://lakartidningen.se/klinik-och-vetenskap-1/artiklar-1/fallbeskrivning/2013/11/hemolytisk-anemi-orsakad-av-glukos-6-fosfatdehydrogenasbrist/>

Matstugan. (2020). *En kortfattad historik över falafel*. Retrieved May 5, 2022, from <https://www.matstugan.com/en-kortfattad-historik-over-falafel/>

Svenska åkerbönor. (2022). *Den första och senaste bönan*. Retrieved April 29, 2022, from <http://svensk-fava.se/>

SVT. (2018-10-11). *Zeinas falafel*. Retrieved April 28, 2022, from <https://www.svt.se/recept/zeinas-falafel>

SVT Nyheter. (2019-09-26). *Bönor bakom magsjukan på Baldergymnasiet i Skellefteå*. Retrieved May 6, 2022, from [Bönor bakom magsjukan på Baldergymnasiet i Skellefteå | SVT Nyheter](https://www.svt.se/nyheter/lokalt/svt-nyheter/bonor-bakom-magsjukan-pa-baldergymnasiet-i-skelleftea)

Vad är skillnaden. (2022). *Vad är skillnaden mellan bikarbonat och bakpulver?* Retrieved April 22, 2022, from <https://vadarskillnaden.se/vad-ar-skillnaden-mellan-bikarbonat-och-bakpulver/>

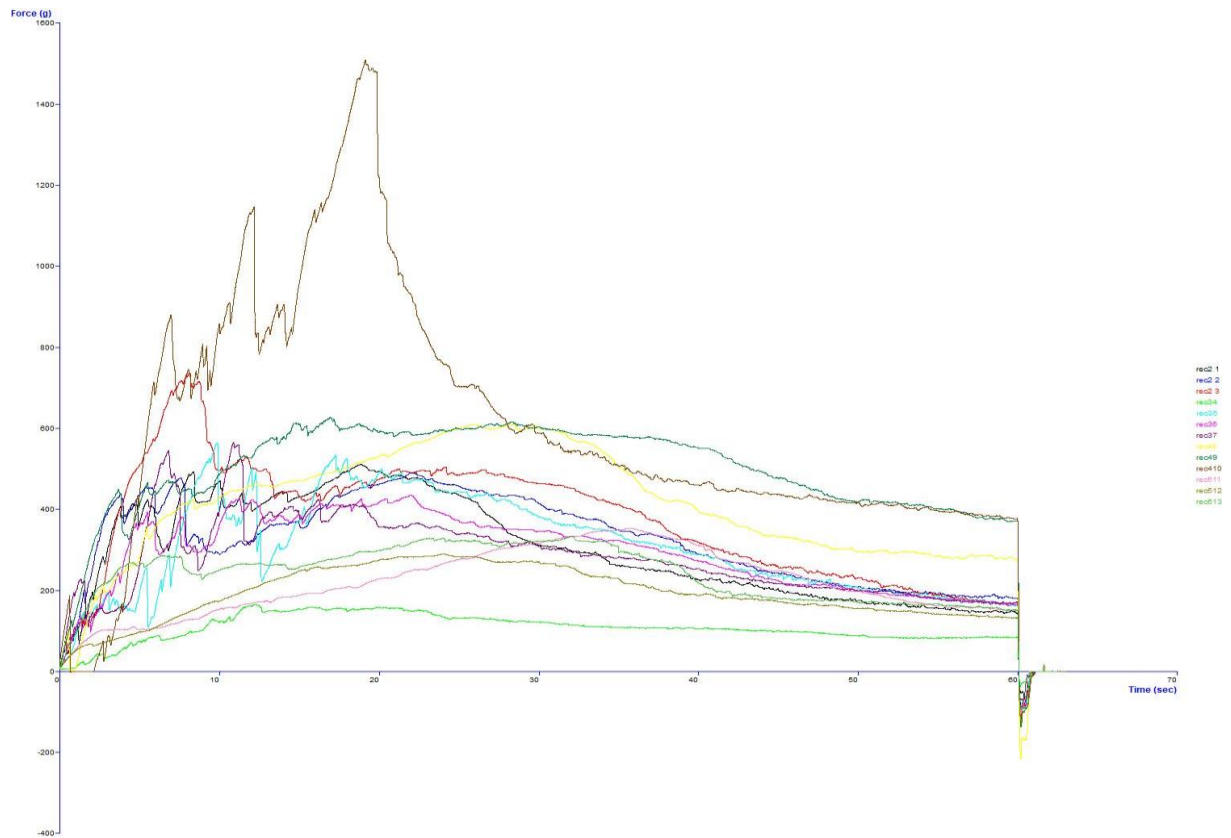
Världsnaturfonden WWF. (2022). *Åkerbönor - bondbönor - favabönor*. Retrieved April 21, 2022, from <https://www.wwf.se/vegoguiden/akerbonor-bondbonor-favabonor/>

1177 Vårdguiden. (2022-04-19). *Vad innebär brist på G6PD?* Retrieved March 30, 2022, from <https://www.1177.se/Skane/fragor--svar/nationellt/sjukdomar--besvar/vad-ar-g6pd/>

Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario

Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray, *Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*, The Lancet, Volume 393, Issue 10170, 2019, Pages 447-492, ISSN 0140-6736, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).

Bilaga 1



Figur visar högsta peaken i kurvan, antal hack från kurvans start upp till högsta peak samt lägsta peaken under y-axeln.