

# **PROJECT PROPOSAL**

*(2015) BSH-CNTA: FrESCO*

**“Effects of Storage COnditions on the physiological and microbial responses and quality parameters of different food products”**

**CLIENT:** BSH  
**REFERENCE:** PE20150822  
**DATE:** 17/09/2015

## 1 OBJECTIVES

Different storage conditions can induce changes in the quality evolution and, therefore, in the shelf-life of different type of commodities. The goal of this work is to evaluate the influence of storage conditions (mainly, temperature and relative humidity) of 3 different appliances on quality parameters, comprising shelf-life, fresh weight retention, carotenoid content, antioxidant capacity and microbial counts of a wide variety of foodstuffs.

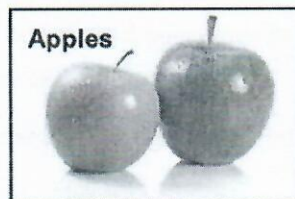
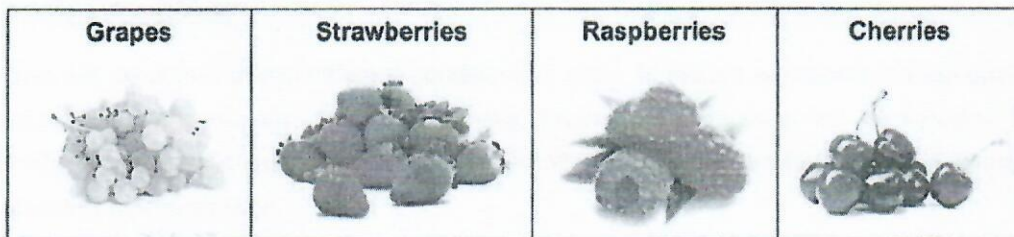
## 2 WORKING PLAN

### 2.1. Products

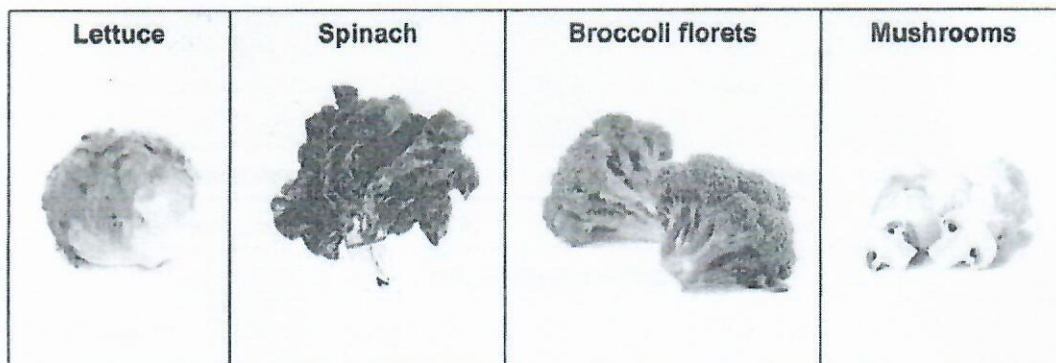
Samples will be purchased at comercial maturity from a local supplier. **Fruits and vegetables will be selected according to their availability during the whole time span of the study.**

Following are the food products to be evaluated during the study:

✓ **Fruits:**

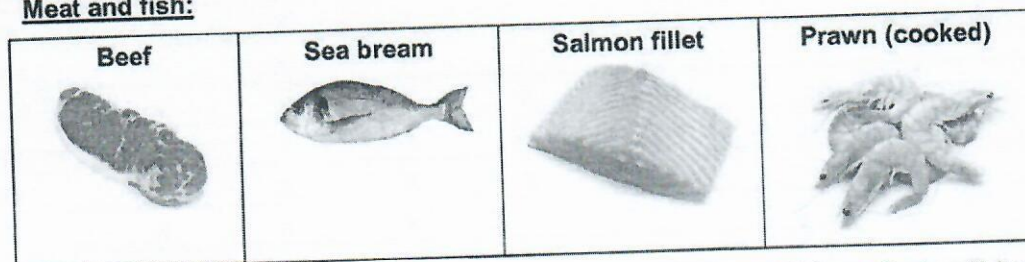


✓ **Vegetables:**





✓ **Meat and fish:**



→ NOTE: confer with BSH prior to final product choice. Meat and fish products will be tested wrapped in butcher or fishmonger paper.

## 2.2. Storage conditions

Products will be stored under different conditions in order to induce variations in their quality properties and, consequently, in their freshness. Fruits and vegetables will be selected for uniformity (e.g. size, color, shape and maturity), visually assessed as to whether free of damage and diseases before storage.

Samples will be analyzed periodically during the storage. Throughout the storage period food products will be removed from the drawer and subsequently replaced in a continuous basis, in order to maintain the occupancy rate of the compartments.

The different storage conditions under study are summarized below (table 1):

Table 1. Storage conditions (temperature and relative humidity) of the different appliances under study.

STORAGE CONDITIONS	T° (°C)	RH (%)	Compartments to be used
NF14 Value	N.A.	N.A.	Drawer and shelf (2 positions)
NF14 Added value	N.A.	N.A.	Drawer
NF14 Premium	N.A.	N.A.	Drawer

N.A.: not available data

## 2.3. Analyses

According to the parameters to be measured in the foodstuff under study, are the following:

Table 2. Summary of the analytical to be made on the products under study

PRODUCT	Sensory analysis	Fresh weight retention	Photos	Vitamin C	Carotenoids	Antioxidant capacity	Microbial analysis
Grapes	X	X	X	X		X	
Strawberries	X	X	X	X		X	
Raspberries	X	X	X	X		X	
Cherries	X	X	X	X		X	
Lettuce	X	X	X				
Spinach	X	X	X	X	X	X	
Broccoli	X	X	X	X	X	X	
Mushrooms	X	X	X				
Carrots	X	X	X	X	X	X	
Beef	X	X	X				X
Sea bream	X	X	X				X
Salmon fillet	X	X	X				X
Prawn (cooked)	X	X	X				X
Apples	X	X	X			X	

NOTE: 6 sampling times for each type of food product have been considered, with the exception of meat and fish products which are unlikely to last 6 days (3 sampling points).

CNTA will divide the study in **different steps/phases**; one for each product under study (if some of them can be grouped, according to the space required, it will be done) due to the notorious variability of fruits and vegetables, and the quality of individual pieces may differ greatly from the average. It is essential to determine the number of pieces and the number of measurements per piece required to achieve representative sampling and that is why we will determine the maximum number of commodities allowed by the drawer volume/capacity to establish this number. CNTA will use different samples for the different analysis parameters under study (sensorial analysis, photos and fresh weight retention) in order to get more reliable data. Also, in each sampling point, we will do take various pieces.

### 3 METHODOLOGY

Samples will be kept in various storage conditions (as seen in table 1). The following experimental procedures will be carried out during this study:

#### 3.1. SENSORY ANALYSIS:

For each sampling day, products will be evaluated for colour, texture and odour acceptability by means of the Quality Index (Q.I.) method:

$$Q.I. = [(3 \times \text{Colour}) + (4 \times \text{Texture}) + (1 \times \text{Odour})] / 8$$

Those attributes will be assessed using a 6-point scale with numerical scores from 1 (excellent, typical, very natural) to 6 (extremely poor, not acceptable). A mean value of 3,6 will be considered the borderline of consumer acceptability. The panel consisting of seven trained scientists from CNTA will evaluate the products. An open-discussion session will be held to familiarize with the attributes and the scale to use. Panelists have previous experience in sensory evaluation of a wide variety of food products.

To estimate properly the shelf life of these commodities, a minimum of 5 sampling points are needed, if not, CNTA will just give a tendency/evolution of their storage time established by the acceptability limit of preference test (which is set in 5, in a scale from 1 to 10). The number of sampling points covered in the budget is 6 as an average.

### **3.2. FRESH WEIGHT RETENTION:**

All the commodities will be weighted along the storage time in order to get information about the drying process suffered. By this way, we will be able to quantified weight evolution.

Weight loss is expressed as the percentage of the loss of weight with respect to the initial weight and is determined in triplicate:

$$\% \text{ Weight loss} = \frac{\text{Initial weight} - \text{Final weight}}{\text{Initial weight}} \times 100$$

### **3.3. PHOTO DOCUMENTATION:**

CNTA will take photographs of each product every sampling point. Photographs will be taken using an NIKON Coolpix digital camera and a macro lens with a focal length of 4.3-258 mm. Image capturing will be done with a horizontally adjustable camera arm (Kaiser, RT 1), with integrated light source (daylight fluorescents).

### **3.4. VITAMIN C:**

Vitamin C was measured by high performance liquid chromatograph (HPLC) with a UV detector using ascorbic acid as reference standard. Results will be expressed as g per 100 g fresh weight.

### **3.5. CAROTENOIDS:**

The total carotenoids produle to be determined with this procedure is: lutein, zeaxanthin, lycopene, astaxanthin, canthaxanthin,  $\alpha$  and  $\beta$ -carotene. The extraction of carotenoids will be made using a mixture of hexane/acetone/ethanol and afterwards, carotenoids will be separated and determined using a reverse-phase chromatography (HPLC). Absorbance will be measured at 460 nm. Quantification will be based on a standard curve using  $\beta$ -carotene as external standard and apo-carotenal as internal standard.

### **3.6. ANTIOXIDANT CAPACITY:**

Antioxidant capacity will be measured by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. Antioxidant assay based on electron-transfer that produces a violet solution in methanol. This free radical is reduced in the presence of an antioxidant molecule, giving rise to colorless methanol solution. The total antioxidant capacity is measured by UV at 515 nm after two extractions with MeOH/H<sub>2</sub>O at 50% (v/v). DPPH values will be expressed as milliequivalent Trolox per 100 g of sample.

### **3.7. MICROBIAL ANALYSIS:**

Microbial evolution will be performed by taking 25 g of sample stored under different temperature and humidity conditions. They will be placed aseptically in stomacher bags, diluted 1:10 in buffered peptone water (BPW) and homogenized by using a Stomacher. Samples will be plated in the appropriate culture media (TSA + YE) (Scharlau, Barcelona, Spain) and incubated at 37°C for 24 ± 4 h. After incubation, samples will be enumerated and the microbiological counts will be expressed as log<sub>10</sub> colony forming units per gram (log CFU/g).

### **3.8. TEMPERATURE/HUMIDITY REGISTER:**

The two critical factors involved in properly storing of commodities are temperature and humidity. Thus, the temperature and relative humidity inside the appliances will be measured throughout the storage period by a temperature and humidity logger. Over the entire period of the study, the readings will be taken in 0,5 h intervals.

NOTE: It is possible that, in some of the drawers tested, cannot be included probes with cables, in order to avoid a loss of humidity due to an improper closing of drawer.

## **4 SCHEDULE**

The following schedules show the tentative sampling points along the storage time of food products. Dates are subject to changes depending on the rate of food spoilage. As well, according to products seasonality, the order of the phases of the study (steps) and the combination of products to be tested at the same time may be subject to further modifications.

Foodstuff: Veggies	Sampling points (days)																			
	Week					Week					Week					Week				
	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F
Lettuce	0			3	7		9		11	14										
Mushroom	0			3	7		10		14					18						
Spinach	0			3	7		9		11	14										
Broccoli	0			3	7		10		14					18						
Carrot	0				7		10		14					18					23	

Foodstuff: Fruits	Sampling points																													
	Week					Week					Week					Week					Week					Week				
	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F
Grapes	0				7					14					21					30					34					
Strawberries	0		2	3	4	7				9																				
Raspberries	0		2	3	4	7				9																				
Cherries	0				4	7				10	14				18															

Foodstuff: Meat&Fish	Sampling points									
	Week					Week				
	M	T	W	T	F	M	T	W	T	F
Beef	0	1		3						
Sea bream	0	1	2							
Salmon	0	1	2							
Prawns	0		2		4					

Foodstuff: Fruits	Sampling points (weeks)																			
	Month				Month				Month				Month				Month			
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20
Apples	x		x			x				x				x				x		x

\*Apples study: due to the long term storage of apples and in order to maintain similar conditions to the ones that can be found at particular houses, those appliances will be opened once every day in order to renovate the inside air.

Estimated time for the complete study (with the exception of apples): ≈ 20-22 weeks (considering the possibility of testing two products, in parallel, when possible. Two appliances of each type are needed)

Experimental starting date of the study: as soon as the appliances are received at CNTA, checked that the functioning is correct and measuring probes are installed.

## 5 BUDGET

The budget has been estimated considering 6 sampling times for each type of food product (with the exception of meat and fish products).

	BUDGET
<b>2015 BSH-CNTA: FrESCO</b>	<b>55.479 €</b>
<b>(14 food products / 4 positions)</b>	

*Budget conditions:*

(1) VAT is not included in the prices.

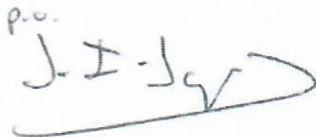
(2) The economic proposal is tentative and based on the development specified in this report. This proposal may be modified by mutual agreement based on subsequent contacts between the CNTA and the company.

## 6 VALIDITY OF THE OFFER

This offer is valid for 30 days from the date of issue.

## 7 CONFIDENTIALITY

Any data and material provided by the client is subject to the conditions of confidentiality set by our quality system, in which any information concerning work carried out or results obtained shall be managed solely in conjunction with the petitioning body and not with any third parties, except when express prior authorization is given by the service petitioner.



p.o.  
J. I. J. R.

Signed: Fernando Roldán  
R&D Manager



Signed: José Mª Baqué  
Director of Sales and Marketing



Пропозиція проекту

(2015) BSH-CNTA: FrESCO

«Вплив умов зберігання на фізіологічні та мікробні реакції та параметри якості різноманітних продуктів харчування»

Клієнт: BSH

Довідка: PE20150822

Дата: 17/09/2015

## 1 ЦІЛІ

Різноманітні умови зберігання можуть чинити вплив на еволюцію якості і, таким чином, на термін придатності різних видів продуктів. Мета цієї роботи – оцінити вплив умов зберігання (в основному, температури та відносної вологості) трьох різноманітних приладів на параметри якості, в тому числі, термін придатності, збереження свіжої ваги, вміст каротиноїдів, антиоксидантні властивості та чисельність мікробів широкого різноманіття продуктів харчування.

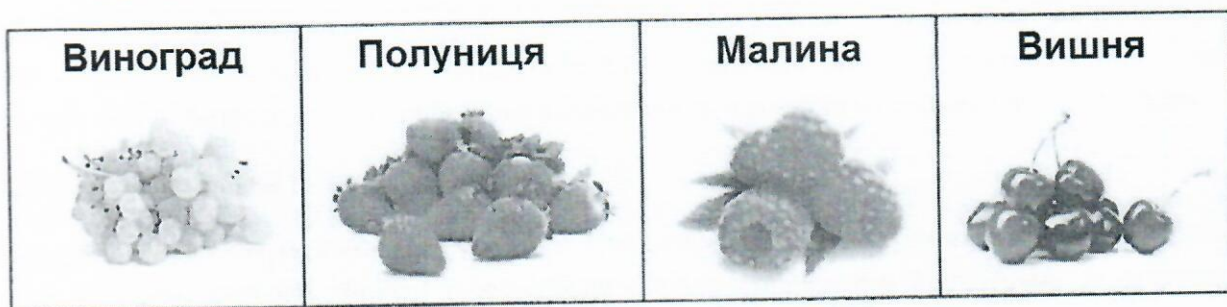
## 2 РОБОЧИЙ ПЛАН

### 2.1. Продукти

Зразки повинні бути придбані зрілими в місцевого постачальника. Фрукти та овочі повинні бути обрані відповідно до їхньої доступності протягом всього часу дослідження.

Нижче наведено продукти, які буде оцінено протягом дослідження:

#### ✓ Фрукти:



#### ✓ Овочі:





✓ М'ясо та Риба

<p><b>Яловичина</b></p>	<p><b>Морський лящ</b></p>	<p><b>Філе лосося</b></p>	<p><b>Креветки (готові)</b></p>
-------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------------

→ ПРИМІТКА: попередньо погодити з BSH остаточний вибір продуктів. М'ясні і рибні продукти будуть проходити випробування запакованими у м'ясний чи рибний папір, відповідно.

## 2.2. Умови зберігання

Продукти зберігатимуться за різних умов для того, щоб викликати різні варіації якісних властивості і, як наслідок, свіжості. Фрукти і овочі буде обрано одноманітні (наприклад, за розміром, кольором, формою, зрілістю), попередньо оглянуті на предмет відсутності пошкоджень та захворювань.

Періодично під час зберігання зразки підлягають аналізу. Весь час протягом періоду зберігання після вилучення продуктів харчування з полицок, вони будуть замінені новими продуктами задля того, щоб підтримувати однакову завантаженість відділень.

Різноманітні стани зберігання в цьому дослідженні резюмовано нижче (табл. 1)

Таблиця 1. Умови зберігання (температура і відносна вологість) різноманітних приладів в цьому дослідженні.

УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ	Т (°C)	ВВ (%)	Відділення, які використовуються
NF14 Базовий	Н.Д.	Н.Д.	Висувний ящик і полицка (2 позиції)
NF14 Комфорт	Н.Д.	Н.Д.	Висувний ящик
NF14 Преміум	Н.Д.	Н.Д.	Висувний ящик

Н.Д.: не доступні дані

## 2.3. Аналіз

Відповідно до параметрів, які вимірятимуться в продуктах харчування в даному дослідженні, такі:

Таблиця 2. Підсумок аналізів, які буде зроблено з продуктами в цьому дослідженні

ПРОДУКТ	Сенсорний аналіз	Салка вага	Фото	Вітамін С	Каротини	Кількість антиоксидантів	Мікробний аналіз
Виноград	X	X	X	X		X	
Полуниця	X	X	X	X		X	
Малина	X	X	X	X		X	
Вишня	X	X	X	X		X	
Салат-латук	X	X	X				
Шпинат	X	X	X	X	X	X	
Брокколі	X	X	X	X	X	X	
Гриби	X	X	X				
Морква	X	X	X	X	X	X	
Яловичина	X	X	X				X
Морський лящ	X	X	X				X
Філе лосося	X	X	X				X
Креветки (готові)	X	X	X				X
Яблука	X	X	X			X	

ПРИМІТКА: було розглянуто 6 часових вибірок для кожного типу продуктів, за виключенням м'ясних та рибних продуктів, для яких не характерно зберігатись 6 днів (3 часові вибірки).

CNTA розділить дослідження на **різноманітні кроки/фази**: по одній для кожного продукту в дослідженні (якщо деякі з них можна згуртувати, відповідно до необхідного об'єму місця, то їх буде згуртовано), через загальновідоме розмаїття фруктів та овочів та здатність окремого зразка суттєво відрізнятись за якістю від середнього зразка. Принципове значення має визначення кількості зразків і кількості вимірювань для кожного зразка, задля досягнення адекватної вибірки, тому ми визначимо максимальну кількість продуктів, дозволена місткістю висувної шафи, для встановлення вказаної кількості.

### 3 МЕТОДОЛОГІЯ

Зразки зберігатимуться за різноманітних умов зберігання (як вказано в табл. 1). Наступні експериментальні процедури буде проведено під час цього дослідження:

#### 3.1. СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Для кожного дня вибірки продукти буде оцінено за прийнятністю кольору, текстури та запаху за методом Індексу Якості (І.Я.):

$$І.Я. = [(3 * \text{Колір}) + (4 * \text{текстура}) + (1 * \text{запах})] / 8$$

Ці атрибути буде оцінено за 6-бальною шкалою з номерними значеннями від 1 (відмінно, типово, дуже природньо) до 6 (дуже погано, не допустимо). Середнє значення 3,6 вважається крайнім

прийнятним для споживача. Комісія у складі семи компетентних вчених з CNTA буде оцінювати продукти. Буде проведено відкриту дискусію для ознайомлення з атрибутами та шкалою оцінювання. Члени комісії мають попередній досвід в чуттєвому оцінюванні широкого розмаїття продуктів харчування.

Для правильного визначення термінів зберігання цих продуктів харчування, необхідно щонайменше 5 вибірових зрізів, якщо ні, CNTA просто надасть тенденцію/еволюцію їхнього терміну зберігання, встановленого межею прийнятності тесту переважності (яка встановлена на значенні 5 за 10-бальною шкалою). Кількість вибірових зрізів, передбачених бюджетом, становить 6 в середньому.

### **3.2. ЗМЕНШЕННЯ СВІЖОЇ ВАГИ:**

Усі продукти буде зважено під час дослідження задля отримання інформації про пройдений процес висушення. Таким чином, ми матимемо змогу чисельно оцінити вагу.

Втрата ваги виражатиметься в процентному співвідношенні втрати ваги до початкової ваги та визначатиметься трічі:

$$\% \text{Втрата ваги} = \frac{\text{Початкова вага} - \text{Остаточна вага}}{\text{Початкова вага}} * 100$$

### **3.3. ФОТО-ДОКУМЕНТАЦІЯ:**

CNTA робитиме фотознімки кожного продукту під час кожного вибірового зрізу. Фотознімки робитимуться на цифрову камеру NIKON Coolpix крізь макро об'єктив на фокусній відстані 4,3-258 мм. Знімки буде зроблено за допомогою горизонтально регульованого штативу (Kaiser, RT 1) із вбудованим джерелом освітлення (лампа денного світла).

### **3.4. ВІТАМІН С:**

Вітамін С було виміряно рідким хроматографом високої точності (HPLC) за допомогою UV детектора, з використанням аскорбінової кислоти, в якості стандартної міри. Результати буде представлено з розрахунку на 100 гр. свіжої ваги.

### **3.5. КАРОТИНОЇДИ:**

Загальна кількість видів каротиноїдів, яка має бути визначена в даній процедурі це: лютеїн, зеаксантин, лікопін, астаксантин, кантаксантин та  $\beta$ -каротин. Витяжки каротиноїдів буде зроблено за допомогою суміші гексан/ацетон/етанол та після того каротиноїди буде відділено та визначено за допомогою хроматографії з оберненою фазою (HPLC). Абсорбція визначатиметься на відмітці 460 нм. Кваліфікація засновуватиметься на стандартній кривій з використанням  $\beta$ -каротину як зовнішнього стандарту та апокаротеналу як внутрішнього стандарту.

### **3.6. ВМІСТ АНТИОКСИДАНТІВ**

Вміст антиоксидантів буде виміряно за допомогою DPPH (2,2-діфеніл-1-пікрілгідразіл) методу. Аналіз антиоксидантів, заснований на трансфері електронів, який виробляє фіолетовий розчин в метанолі. Цей вільний радикал зменшується в присутності молекули антиоксиданту, збільшуючи прозорий розчин метанолу. Загальний вміст антиоксидантів вимірюється ультрафіолетом на межі 515 нм після двох витяжок з MeOH/H<sub>2</sub>O в співвідношенні 50% (v/v). Значення DPPH буде виражено як міліеквівалент Trolox на 100 гр. зразка.

### 3.7. МІКРОБНИЙ АНАЛІЗ:

Еволюція мікробів буде представлена шляхом забору 25 гр. зразка та утриманням його в різноманітних температурних умовах та умовах відносної вологості. Їх буде поміщено в асептичних умовах до гомогенізаторних мішків, розчиненими 1:10 в забуференій пептонній воді (BPW) та гомогенізованими за допомогою гомогенізаторних мішків. Зразки буде поміщено у відповідне культурне середовище (TSA + YE) (Scharlau, Barcelona, Spain) та інкубовано при температурі 37 °C на 24 ± 4 год. Після інкубації зразки буде пронумеровано та мікробіологічні підрахунки буде виражено як log<sub>10</sub> одиниць формування колоній на гр. (log CFU/g).

### 3.8. ЖУРНАЛ ТЕМПЕРАТУР/ВОЛОГОСТІ:

Два критичних фактори, які впливають на правильне зберігання продуктів харчування – це температура і вологість. Тому температуру і відносну вологість всередині приладів буде виміряно протягом всього періоду зберігання спеціальними вимірювальними програмами. За весь час дослідження виміри зніматимуться щопівгодини.

ПРИМІТКА: можливо в деяких висувних шафах, які досліджуються, не можна буде встановити зонди з кабелями, щоб не втратити вологість через не щільно зачинені дверцята.

### 4 РОЗКЛАД

Наступний розклад вказує приблизні вибіркові зрізи протягом терміну зберігання харчів. Дати можуть бути змінені в ході дослідження залежно від стану псування продуктів. Так само, відповідно до сезонності продуктів, порядку стадій дослідження (кроків), поєднання продуктів, які досліджуються одночасно, може бути переглянуто в ході дослідження.

Харчі: Овочі	Вибіркові зрізи (дні)																			
	Тиждень					Тиждень					Тиждень					Тиждень				
	п	в	с	ч	п	п	в	с	ч	п	п	в	с	ч	п	п	в	с	ч	п
Салат-латук	0			3	7			9		11	14									
Гриби	0			3	7			10		14					18					
Шпинат	0			3	7			9		11	14									
Брокколі	0			3	7			10		14					18					
Морква	0				7			10		14					18				23	

Харчі: фрукти	Вибіркові зрізи																								
	Тиждень					Тиждень					Тиждень					Тиждень					Тиждень				
	м	т	в	т	ф	м	т	в	т	ф	м	т	в	т	ф	м	т	в	т	ф	м	т	в	т	ф
Виноград	0				7					14					21					30					34
Полуниця	0		2	3	4	7																			
Малина	0		2	3	4	7																			
Вишня	0				4	7				10	14				18										

Харчі: М'ясо та Риба	Вибіркові зрізи									
	Тиждень					Тиждень				
	М	T	W	T	F	М	T	W	T	F
Яловиччина	0	1		3						
Морський лящ	0	1	2							
Лосось	0	1	2							
Креветки	0		2		4					

Харчі: фрукти	Вибіркові зрізи (тижні)																			
	Місяць				Місяць				Місяць				Місяць				Місяць			
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20
Яблука	x		x			x				x			x				x			x

\*Дослідження яблук: з огляду на довгий термін зберігання яблук та з метою створення аналогічних до домашніх умов збереження, прилади, в яких зберігаються яблука, будуть відкриватися один раз щодня для того, щоб оновити внутрішнє повітря.

Передбачений термін повного дослідження (за виключенням яблук): ≈20-22 тижні (зважаючи на можливість паралельно досліджувати два продукти, коли є можливість. Знадобляться два прилади одного виду).

Дата експериментального початку дослідження: щойно CNTA отримає прилади, перевірені щодо коректного функціонування та з встановленими вимірювальними зондами.

#### 5 БЮДЖЕТ

Бюджет було встановлено з огляду на 6 вибірових зрізів для кожного типу харчових продуктів (за виключенням м'ясних та рибних продуктів).

<b>БЮДЖЕТ</b>
<b>2015 BSH-CNTA: FrESCO</b>
<b>14 продуктів харчування/4 позиції</b>
<b>55.479 €</b>

Умови бюджет у:

- (1) ПДВ не включено до цін.
- (2) Економічна пропозиція – попередня та заснована на наступних контактах між CNTA та компанією.

#### 6 ДІЙСНІСТЬ ПРОПОЗИЦІЇ

Ця пропозиція дійсна протягом 30 днів з дати випуску.

#### 7 КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ

Будь-які дані та матеріали, надані клієнтом – є предметом умов конфіденційності, встановлених нашою системою якості, в якій будь-яка інформація щодо виконаних робіт або отриманих результатів повинна управлятися тільки спільно з особою, яка подала клопотання та з жодною з третіх сторін, за виключенням випадків, коли заявником попередньо наданий дозвіл.

[підпис]

[підпис]

Підписано: Фернандо Рольдан  
Менеджер R&D

Підписано: Хосе Ма Бак  
Директор з Продажів і Маркетингу

Цей переклад тексту з англійської мови на українську мову зроблено перекладачем Сбітневою Наталією Володимирівною.

Місто Київ

"19" квітня 2017 року

Особу перекладача встановлено, його дієздатність та кваліфікацію перевірено.

Цим підтверджую  
вірність перекладу з англ мови  
Директор Агентства Перекладів  
  
The above is a true translation  
of the original document made in eng  
Director of the Translation Agency  
+38 (044) 280 09 29, +38 (067) 503 55 4

