**Author: Ahmed Mohamed Hassanein Hassanein**

Title of Thesis:" Study on use of Soya Bean in Manufacturing of yoghurt and cheese"

Faculty: Agriculture

Department: Dairy Science

Location: Ismailia

Degree: Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences (Dairying)

Date:

Language: English

Supervision Committee

1-Prof. Dr. Mohamed Samih El-Safty
Prof. of Dairy Sci., Faculty of Agriculture, Sues Canal University

2-Prof. Dr. Amin Gouda Mohamed
Prof. of Dairy Sciences, Faculty of Agriculture, Sues Canal University

3-Prof. Dr. Shaarawy Gamal Osman
Prof. of Dairy Sciences, Food Tech. Res. Institute Agric. Res. Center

4-Dr. Fawzy Mohamed Abbas
Associate Prof. of Dairy Sciences, , Faculty of Agriculture, Sues Canal University

ABSTRACT

The aim of this thesis is studying the possibility of using soymilk (SM) to produce dairy like products, cholesterol free and rich in protein with low cost and accepted for Egyptian consumers. With this points in view, the present work was planned to cover the following three parts;

1. Soft cheese manufactured from mixture of skimmilk powder and soymilk.
2. Technological studies on soy-Yoghurt.
3. Mozzarella cheese manufactured from cow's or buffaloes' milk and soymilk mixtures.

In first part the Soft cheese was made from both standardized cow's milk, containing 20% soymilk and reconstituted milk (have different levels of fat) containing 30% soymilk. It could be successfully produce Soft cheese from full cream reconstituted milk powder containing 30% SM, 12% salt and small amount of hot green pepper to mask slight beany flavour. The cost of production was reduced by 17.7%.

In second part some additives was added to improve the quality of soy-yoghurt i.e. glucono-delta-lactone, sodium caseinate and sodium citrate. Addition of 10% buffaloes' milk to soymilk yoghurt improved its quality. It could be concluded that acceptable soy-Yoghurt, without beany flavour could be made from soymilk by using *L bulgaricus and L.acidophillus* with adding of 1% sodium caseinate or 0.1% sodium citrate. Soymilk with this addition reduced the total cost from 36.8 to 38.9%.

In third part the Mozzarella cheese was made from mixtures of cow's and buffaloes' milk containing 10, 15 and 20% soymilk. Addition of soymilk reduced the Mozzarella cheese quality i.e. the Meltability and Stretchability. Accepted Mozzarella cheese was attained when 15 or 20% soymilk as a maximum was added to cow's or buffaloes' milk respectively. More soymilk impaired the cheese quality. These ratios of soymilk reduced the total cost by 7.2 % , 13.6 % for cow's and buffaloes' milk treatments respectively.

Application: Use Soya bean to improve yoghurt and cheese to acceptable the Egyptian consumers

Key words: Soymilk – Soy-yoghurt – Soft cheese – Mozzarella cheese.

| |
|---|
| الاســـــم : أحمد محمد حسنين حسنين |
| عنـوان الرسالـة : دراسة عن استخدام فول الصويا في صناعة الزبادي والجبن |
| الكليـــــة : كليـــة الزراعـــة |
| القسم العلمي المانح للرسالة : قسم الألبـان |
| موقع الكليـة (المحافظة): الإسماعيلية |
| الدرجـة العلميـة : درجة الدكتوراه في العلوم الزراعية ( ألبان ) |
| التاريـــــخ : |
| لغـة الرسالـة : الإنجليزيـــة |
| أسماء هيئة الإشراف : |
| أ.د/ محمد سميح الصفتي ( أستاذ علوم الألبان بالكليـة) |
| أ.د/ أمين جودة محمد ( أستاذ علوم الألبان بالكليـة) |
| أ.د المرحوم/ شعراوي جمال عثمان ( أستاذ علوم الألبان- مركز البحوث الزراعية) |
| د/ فوزي محمد عباس ( أستاذ علوم الألبان المساعد بالكليـة) |



| الموجـــز |
|---|
| الغرض من هذا البحث هو دراسة إمكانية استخدام لبن الصويا في إنتاج منتجات لبنيه شبيهه خاليه من الكوليسترول وغنية في محتواها من البروتين ومنخفضة في تكاليف إنتاجها و تكون مقبوله من المستهلك المصري . وقد قسم البحث إلي:-الجزء الأول عن إنتاج جبن طري من خليط لبن فرز مجفف ولبن الصويا. والجزء الثاني هو دراسات تكنولوجية علي شبيه الزبادي من لبن الصويا.أما الجزء الثالث هو إنتاج جبن الموزاريللا من اللبن البقري أو الجاموسي ومخالطهما مع لبن الصويا.<br>* في الجزء الأول صنعت الجبن الطري باستخدام ٢٠% لبن صويا مع لبن بقري معدل، وكذا خليط من ٣٠% لبن صويا مع اللبن المسترجع (خالي الدسم ونصف دسم وكامل الدسم).. وقد أظهرت الصفات الحسيه للجبن إلى إمكانية إنتاج جبن طري من خليط اللبن المسترجع كامل الدسم و٣٠% لبن صويا باستخدام ١٢% ملح وقليل من الفلفل الأخضر الحار لتحسين الطعم واخفاء نكهة الصويا. وقد إنخفضت التكلفة لتصنيع ١كجم جبن بإضافة لبن صويا بنسبة ١٧,٧ %. وفي الجزء الثاني تم استخدام لبن الصويا في إنتاج شبيه الزبادي مع بعض الإضافات مثل جلوكون دلتا لاكتون و كلزينات الصوديوم وسترات الصوديوم لتحسين الجودة. والدي أدي إلي إنتاج منتج ذو مواصفات أفضل من ذلك الذي أنتج من لبن صويا فقط. كما أن إضافة ١٠% لبن جاموسي حسنت النكهة.وقد أظهرت النتائج الحسية إلي إمكانية إنتاج شبيه الزبادي باستخدام بادئ L. acidophilus+ L.bulgaricus و إضافة كلزينات الصوديوم أو سترات الصوديوم. وقد أدي استخدام لبن الصويا إلي خفض تكلفة الإنتاج بنسب تتراوح ما بين ٣٦,٨ إلي ٣٨,٩%. وفي الجزء الثالث تم تصنيع جبن موزاريللا باستخدام ١٠، ١٥ و ٢٠% لبن صويا مع اللبن البقري أو الجاموسي. وقد أظهرت النتائج الريولوجية أن إضافة لبن الصويا خفض من جودة الجبن مثل إنصهار ومطاطية الجبن.وكانت الجبن المصنع باستخدام لبن الصويا بنسب ١٥ ، ٢٠ % كحد أعلا للبن البقري أو الجاموسي علي التوالي مقبولة من حيث الصفات الحسية. وخفض إضافة لبن صويا من تكلفة إنتاج جبن الموزاريللا بنسبة٧,٢ % ، ١٣,٦ % في اللبن البقري و اللبن الجاموسي علي التوالي. |
| المجالات التطبيقية :الاستفادة من البحث في تحسين إنتاج الجبن والزبادي في مصر بصورة ترضي المستهلك . |
| الكلمات المرشدة : لبن الصويا – شبيه الزبادي – الجبن الطري – جبن الموزاريللا . |

| | Page |
|---|---|
| **LIST OF TABLE** | I |
| **LIST OF FIGURES** | VI |
| **ABSTRACT** | X |
| **I. INTRODUCTION** | 1 |
| **II. REVIEW OF LITERATURE** | 5 |
| **III. MATERIALS AND METHODS** | 26 |
| - Source of materials | 26 |
| - Preparation of soymilk | 26 |
| - Preparation of starter culture | 26 |
| - Soft cheese manufacture | 26 |
| - Mozzarella cheese manufacture | 27 |
| * **Methods of analysis** | 27 |
| **- Milk analysis** | 27 |
| •Moisture, fat and acidity | 27 |
| ▪ pH values | 27 |
| **- Cheese analysis** | 27 |
| ▪ Moisture, fat, titratable acidity, total and soluble nitrogen and salt | 27 |
| ▪ pH values | 27 |
| ▪ Total volatile fatty acids (TVFA) | 28 |
| ▪ Soluble tyrosine and treptophan contents | 28 |
| ▪ Total free fatty acids | 28 |
| ▪ Rheological properties | 28 |
| ▫ Meltability | 28 |
| ▫ Stretchability test | 28 |
| ▫ Fat leakage | 29 |
| ▪ Microstructure of cheese | 29 |
| ▪ Calculation of yield, recovery and loss | 30 |
| ▪ Organoleptic properties of Soft cheese | 30 |
| ▪ Cost of production | 30 |
| **- Soy-yoghurt analysis** | 31 |
| ▪ Total solids, fat, titratable acidity, total and soluble nitrogen | 31 |
| ▪ pH values | 31 |
| ▪ Ash content | 31 |
| ▪ Acetaldehyde | 31 |
| ▪ Diacetyl | 31 |
| ▪ Total volatile fatty acids | 34 |

Page

▪ Total soluble carbohydrate 34
▪ Organoleptic properties 34

**IV. RESULTS AND DISCUSSION** 35

**PART I: Soft cheese manufactured from mixtures of skim milk powder and soymilk** 35

*** Experimental** 35

*** Results and discussion** 39

- Moisture content 39
- Moisture in nonfat substances 39
- Fat content 39
- Salt content 45
- Acidity 45
- pH values 51
- Total nitrogen 51
- Soluble nitrogen 51
- Tyrosine and treptophan contents 57
- Total volatile fatty acids 62
- Total free fatty acids 62
- Organoleptic properties 62
- Cost reduction of Soft cheese 71

*** Summary and conclusion** 75

**PART II: Technological studies on Soy-yoghurt** 77

*** Pilot tests** 77

1- Effect of starter culture 77
2- Effect of adding sugars 83
3- Effect of adding glucono- delta- lactone 90
4- Effect of adding sodium caseinate 98
5- Effect of adding sodium citrate 105

*** Experimental** 111

- Ample conditions for producing soy-yoghurt 111

*** Results and discussion** 113

- Total solids content 113
- Fat content 113
- Total and soluble nitrogen contents 117
- Ash content 121
- Total titratable acidity 121
- pH values 125
- Total volatile fatty acids content 125
- Acetaldehyde and diacetyl contents 130

Page

- Total soluble carbohydrates content 135
- Organoleptic properties 137
- Cost reduction of soy-yoghurt 139

*** Summary and conclusion** 141

**PART III: Mozzarella cheese manufactured from cow's or buffaloes' milk and soymilk mixtures** 143

*** Experimental** 143

- Coagulation condition 143

*** Results and discussion** 147

- Chemical composition of whey and stretching water 147
- Cheese yield and recovery of milk constituents 147
- Chemical composition of Mozzarella cheese 150
  - Moisture content 150
  - Moisture in nonfat substances 152
  - Fat content 152
  - Salt and salt in moisture percent 155
  - Total nitrogen content 155
  - Soluble nitrogen content 158
  - Acidity content 158
  - pH values 160
  - Rheological properties 160
    - Meltability 160
    - Fat leakage 164
    - Stretch test 167
  - Microstructure 169
    - Effect of milk type 169
      - Effect of adding 15 % soymilk on the microstructure of Mozzarella cheese 170
  - Cost reduction of Mozzarella cheese from soymilk 170

*** Summary and conclusion** 176

**V. REFFRENCES** 179

**VI. ARABIC SUMMARY**