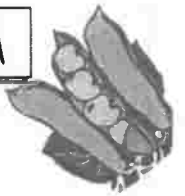


الفصل الثالث

الصويا ومنتجاتها الغذائية

فى مقارنة سريعة بين الدول وأسلوب تغذيتها ـ نجد أن بعض الدول تعتمد على البروتين الحيوانى كمصدر رئيسى للبروتين فى غذائها مثل الدول الأوروبية والأمريكية والتى حباها الله بمساحات من المراعى وبعض الدول تعتمد فى غذائها على منتجات فول الصويا كمصدر رئيسى للبروتين كما فى بلاد شرق آسيا ..

وكانت مصر من بين هذه المجموعة حيث لا يتوافر لديها المراعى الخضراء وإن كان لها مفهوم آخر فى التغذية الغرض منه هو الامتلاء وأصبح الطعام الجيد هو ما يمكث فى المعدة والأمعاء الدقيقة لأطول فترة ممكنة حتى يشعر بالشبع واتجه الإنسان بالتجربة إلى الأطعمة التى يطول مكثها فى المعدة فترة أطول دون النظر لفوائدها مثل المواد الدهنية .

ومع الانفتاح اتجهت مصر للإقبال على مصنعات اللحوم الجاهزة من اللنشون والبسطرمة والبولوبيف والوجبات الجاهزة مثل الهامبورجر وغيرها ، من المنتجات الدهنية أو اللحوم المحتوية على الدهون وانخفاض الألياف الغذائية بها بالإضافة إلى الألبان الدسمة ومنتجاتها التى تحمل فى طياتها الخطر المتمثل فى ارتفاع الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين والسرطانات المختلفة ..

وبدأت الأنظار فى العالم تتجه إلى الدول التى تعتمد فى غذائها على منتجات الصويا مثل اليابان وتايلاند وماليزيا وسنغافورة كمصدر رئيسى للبروتين وظاهرة انخفاض هذه الأمراض بصورة كبيرة .

واتجه التفكير والأبحاث فى الدول المختلفة لاختيار بدائل طبيعية للحوم ووقع الاختيار على فول الصويا كأفضل بديل سواء من حيث قيمة البروتين أو رخص ثمنه والذى ساعد على سرعة انتشاره بين الشركات المنتجة للحوم ومصنعاتها .

١ - الصويا ومنتجاتها الأساسية

تمر حبوب فول الصويا بثلاثة خطوط للتصنيع للحصول على منتجاتها ، وهذه الخطوط تشمل :

١ - خط التصنيع الجاف :

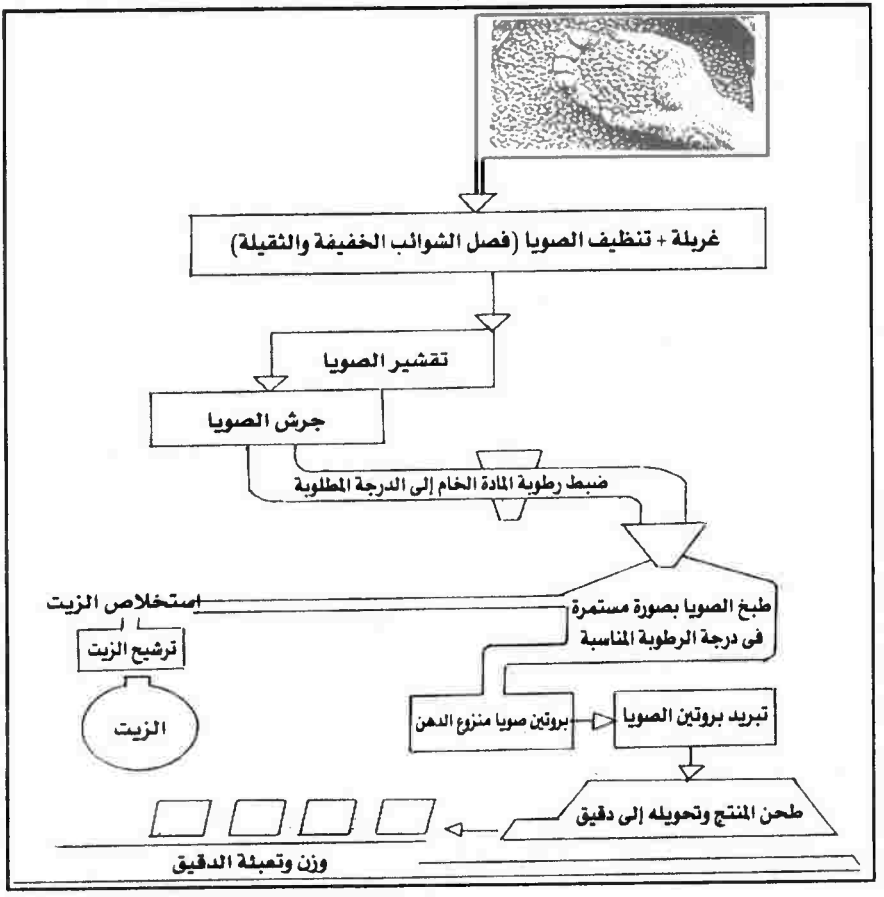
وينتج منه دقيق فول الصويا وزيت فول الصويا .

٢- خط تصنيع التوفو :

وينتج منه التوفو فقط (بروتين خاص) .

٣- خط التصنيع الرطب :

وينتج منه لبن الصويا والآيس كريم والزبادى .



خط التصنيع الجاف (دقيق - زيت)

أولا : خط التصنيع الجاف لإنتاج الدقيق والزيت :

من منتجات فول الصويا ـ الدقيق والزيت من خلال الخطوات التالية التى تتم على حبوب فول الصويا ـ خط التصنيع الجاف :

* غربلة حبوب الصويا وتنظيفها لفصل الشوائب الخفيفة والثقيلة .

* تقشير حبوب الصويا .

* جرش الصويا .

** وفى المرحلة التالية بعد عملية الجرش يتم إعداد هذا المجروش بضبط رطوبة هذه المادة الخام الناتجة إلى درجة الرطوبة المناسبة .

*** من خلال عملية الطبخ السابقة يتم استخلاص كل من :

١ – **الزيت** : ويأخذ اتجاه الترشيح تم التعبئة والبيع للاستخدام .

٢ – **البروتين (منزوع الدهن)** : يمر على مرحلة التبريد ، ثم يتم طحن الناتج وتحويله إلى دقيق ، ثم يتم وزنه وتعبئته للبيع ..

لماذا الزيت والدقيق ؟

*** زيت الصويا :**

زيت الصويا من الزيوت النباتية ـ متعددة اللاتشبع ـ حيث توجد الأحماض الدهنية به فى صورة سيترولات (ارجوسيترول ولينولينيك) وليست فى صورة الكوليسترول .

وقد وجد أن السيترولات النباتية تؤخر أو تعوق امتصاص الكوليسترول ؛ ولذلك فتركيب زيت الصويا يقاوم ترسيب الكوليسترول على جدر الأوعية الدموية بالتالى يعمل على خفض نسبة الكوليسترول بالدم .. كما أن الأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع معظمها تكون من نوع omega والتى يكون لها دور مهم فى الحماية من أمراض القلب والذبحة الصدرية ..

*** دقيق الصويا :**

على الرغم من أن دقيق الصويا لا يستخدم كاملا فى تصنيع المخبوزات المختلفة بل يضاف بنسبة معينة ١٠–٣٠٪ لتدعيم بعض المكونات ..

– فإن إضافة أو استبدال دقيق القمح مثلا فى مكونات المخبوزات مثل الخبز أو الكيك أو الفطائر ... الخ جزئيا بدقيق فول الصويا منزوع الدهن يؤدى إلى تحقيق الآتى :

١ – تحسين القيمة الغذائية فى المنتج النهائى ، فدقيق فول الصويا يحتوى على معظم الأحماض الأمينية الأساسية فيما عدا الأحماض الأمينية الكبريتية مثل الميثونين ، بينما حبوب مثل القمح والأرز مصدر جيد للأحماض الأمينية الكبريتية عند خلطهما مع الصويا وهو مصدر جيد للحامض الأمينى ليسين وبذلك تعطى بروتيناً متكاملاً يقابل الاحتياجات اللازمة للفرد تبعا لما قررته منظمة الأغذية والزراعة .

٢ – ارتفاع معامل الهضم فى البروتين المنتج المدعم بالصويا أفضل من المنتج المصنع من دقيق القمح بمفرده .

٣ – تساعد فى خفض تكلفة المنتج النهائى كنتيجة لخواصها الوظيفية .

٤ – تستخدم كعامل استحلاب .وفى تجربة بمعهد بحوث التكنولوجيا الأغذية للمنتج المكون بالبثق الحرارى والمستخدم فى تغذية الاطفال .. والمكون من ..

٣٠٪ دقيق صويا منزوع الدهن + ٧٠٪ مجروش الذرة حيث يتميز بالتالى:

الرطوبة ٨,٦٪

البروتين ٢٨,٢٪

الدهن ٣,٧٥٪

الرماد ٢,١٢٪

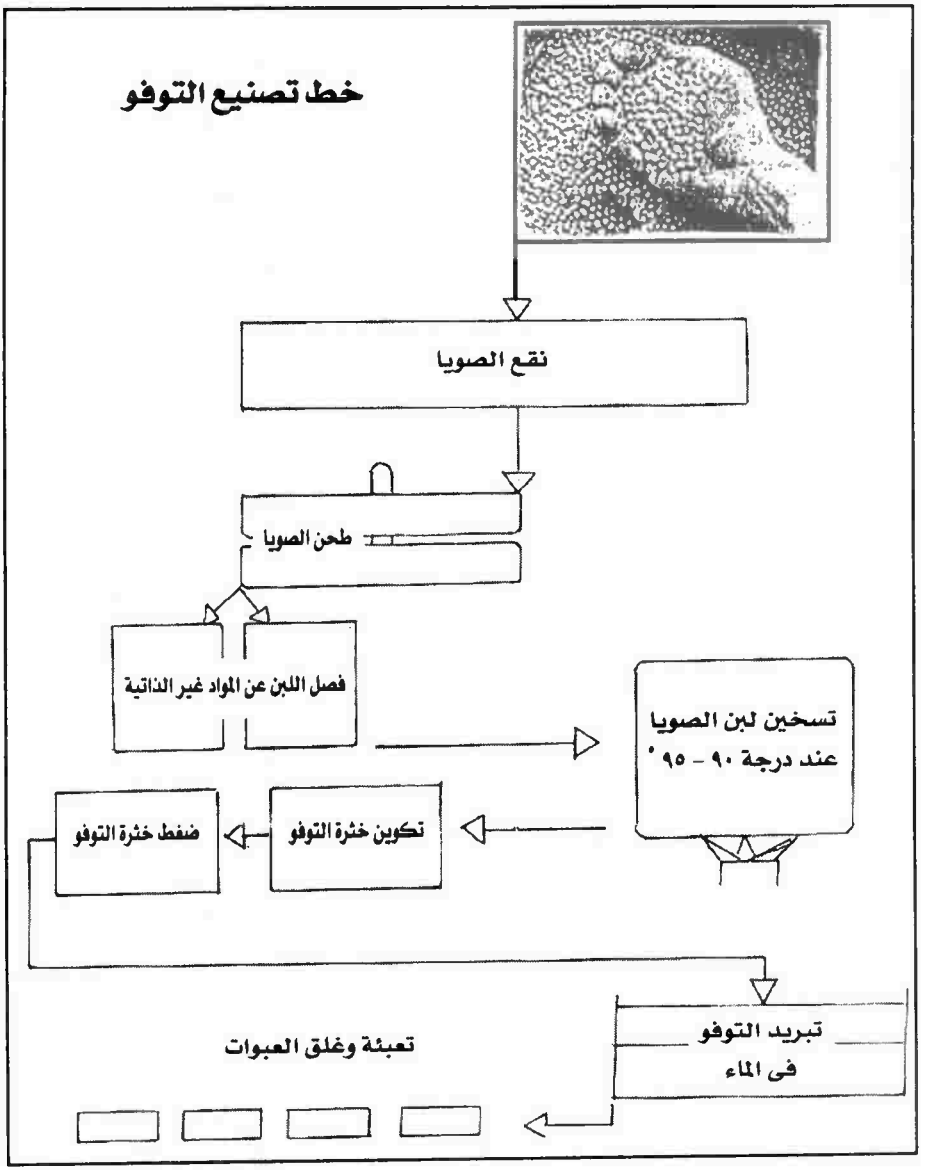
الألياف ١,١٥٪

والكربوهيدرات الكلية ٥٦,١٨٪

ويستخدم دقيق الصويا فى البانيه بدلا من البقسماط أو الخلطات الجاهزة بعد

إضافة التوابل المفضلة وذلك لتحمير الخضراوات والدجاج واللحوم ، كما يمكن خلط الدقيق بالدكسترايز بعد نقعه .

كما يستخدم دقيق الصويا فى تغطية قطع الخضراوات قبل التحمير مما يقلل من امتصاص الزيت مثل الباذنجان المقلى والبطاطس والكوسة والقلقاس وغيرها .



ثانيا.. خط تصنيع التوفو

* التوفو عبارة عن بروتين خالص يتم استخلاصه من فول الصويا ويستخدم بصور مختلفة فى تصنيع المنتجات الغذائية البروتينية .

* واستخدامات التوفو متعددة فى جميع أنواع المأكولات كبديل للحوم حيث يعد منه عصاج التوفو ـ ومن العصاج يدخل فى العديد من المأكولات المعروفة والتى سيأتى ذكرها بعد ذلك مثل الكفتة والمحشى والصيادية بالإضافة للعديد من الأكلات مع استبدال قطع اللحوم بقطع من التوفو ..

* ويعبأ التوفو فى عبوات بلاستيكية بوزن نصف كيلو جرام حيث يأخذ شكل قطع الجبن الأبيض .

●● وتمر الصناعة بالخطوات التالية :

١- نقع الصويا .

٢- طحن الصويا .

٣- فصل اللبن عن المواد غير الذائبة .

٤- تسخين لبن الصويا عند درجة ٩٠-٩٥ درجة مئوية .

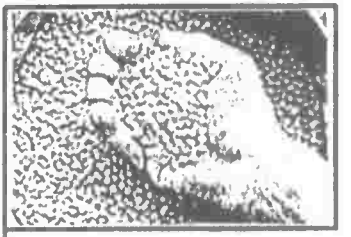
٥- تكوين خثرة التوفو .

٦- ضغط خثرة التوفو .

٧- تبريد التوفو فى الماء .

٨- تعبئة وغلق العبوات .

خط تصنيع الرطب (لبن صويا - آيس كريم - زبادى)



سلق الصويا منزوع القشرة

طحن الصويا

فصل اللبن عن المواد غير الذائبة

فصل الأجزاء الدقيقة غير الذائبة

تسخين لبن الصويا عند درجة ٩٠ - ٩٥°

تجنيس ثبات ومذاق اللبن

تبريد لبن الصويا

تخزين لبن الصويا للعمليات التالية

تعبئة — لبن صويا

وغلق — آيس كريم

العبوات — زبادى

ثالثا : خط التصنيع الرطب
وينتج منه لبن الصويا والآيس كريم والزبادى

من منتجات فول الصويا ـ لبن الصويا والآيس كريم والزبادى من خلال الخطوات التالية التى تتم من حبوب فول الصويا .

* تستخدم الصويا منزوعة القشرة حيث يتم سلقها .
* طحن الصويا .
* فصل اللبن عن المواد غير الذائبة .
* فصل الأجزاء الدقيقة غير الذائبة .
* غلى لبن الصويا عند درجة ٩٠-٩٥ درجة مئوية .
* تجنيس ثبات ومذاق اللبن .
* تبريد لبن الصويا .
* تخزين لبن الصويا تمهيداً للعمليات التالية .. بالتعبئة وغلق العبوات المناسبة لكل منتج ..

*** لبن الصويا :**

وهو منتج مرتفع القيمة الغذائية لاحتوائه على البروتين والكربوهيدرات بالإضافة إلى الدهن النباتى ـ يعمل على خفض نسبة الكوليسترول بالدم ـ وكذلك الأحماض الدهنية الأساسية (لينوليك ـ لينولينيك الراكيدونيك) .

وقد يضاف إلى لبن الصويا بعض عصائر الفواكه المختلفة مثل الموز والتفاح..

٢- الآيس كريم ..

والآيس كريم يعتبر أحد المصنعات الناتجة من لبن الصويا حيث يحتوى على المكونات الآتية ..

١ – لبن الصويا .

٢ – دهن مضاف كقشدة .

٣ – التحلية بالسكر (سكروز أو ديكستروز) .

٤ – يضاف أحد المثبتات التى تعطى القوام مثل الجيلاتين أو السحلب وبيض ثم مكسبات النكهة كالفانيليا والفاكهة والمكسرات .

٣- الزبادى ..

والزبادى من الألبان المتخمرة المنتشرة فى مصر حيث يصنع بطريقة مبسطة بتلقيح اللبن (لبن الصويا) بعد غليه أو تعقيمه جزئياً ـ بجزء من زبادى سابق بعد تعبئته فى أوان أو أكواب وتحضن هذه العبوات فى أماكن دافئة تعرف بدواليب الزبادى فى أماكن الصناعة ..

وقد تم تصنيع معاملات مختلفة من زبادى الصويا فى صورتيه المتماسكة والسائلة من لبن الصويا باستخدام مزرعة نقية كبادئ . وبالإضافة لفوائد الزبادى من احتوائه على البكتريا التى لها تأثير فى القضاء على بكتريا التعفن بالأمعاء والتى تسبب اضطرابات معوية نتيجة إفرازها للسموم، ووجود الحموضة بالزبادى يؤدى إلى ترسيب الكازين به بحالة دقيقة تساعد على تحلله إلى مركبات أبسط سهلة الهضم بجانب الطعم المنعش المرغوب فيه ، فاحتواء اللبن على مجموعة البروتينات الضرورية والمواد المعدنية ،الڤيتامينات .. فهى تحتوى على دهن نباتى يعمل على خفض نسبة الكوليسترول فى الدم ..

٢ - منتجات ثانوية من مخلفات التصنيع (*)

ثانيا - المنتجات الثانوية من مخلفات التصنيع

أ- قشرة فول الصويا :

تنتج قشرة فول الصويا كأحد مخلفات التصنيع الجاف لإنتاج دقيق فول الصويا والزيت .. وتتركب قشرة الصويا من :

بروتين ٨,٨ ٪

رماد ٤,٣ ٪

زيت ١,٠٠ ٪

كربوهيدرات ٨٥,٩ ٪

وهى تمثل ٧-٩ ٪ من الصويا المصنعة .

استخدامات قشرة فول الصويا :

١ - تدخل فى علائق الحيوان .

٢ - تستخدم فى إنتاج الخبز وخاصة لمرضى السكر حيث تكون مصدراً للألياف الغذائية والتى تعمل على خفض كوليسترول الدم .

- ويتم إعدادها قبل عملية الإضافة بطحنها وتسخينها إلى ٢٠٠ درجة مئوية ثم تخلط القشرة المعاملة حراريا وغير المعاملة مع دقيق القمح (استخلاص ٨٢٪) بنسب ٥ ٪ و ١٠ ٪ .وتعمل هذه الإضافة على زيادة نسبة الألياف لتتراوح بين ١٣,٨٢ إلى ١٨,٢٨ ٪ .

ب ـ الاوكارا :

الاوكارا من مخلفات فول الصويا وعلى حسب طبيعة المنتج من فول الصويا سواء كان المنتج لبن صويا أو توفو وهو خط التصنيع الرطب ـ فإن هناك نوعين من الاوكارا هما :

(*) المصدر : معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية . معهد التغذية ..

١ – اوكارا اللبن والتى تنتج من حبة فول الصويا المقشورة والمسلوقة بنسبة (١ :٧ / فول : ماء) .

٢ – اوكارا التوفو وهى ناتج حبة فول الصويا الكاملة والمنقوعة بنسبة ١ :٩ فول صويا : ماء .

والاوكارا كانت تعتبر نسبة مفقودة من المنتج النهائى مما يزيد من التكلفة الاقتصادية ، سواء فى التخلص منها أو نتيجة عدم الاستفادة منها كمنتج له قيمته الغذائية والصحية ، إلافى استعمالها كعلف حيوانى فقط ، وتعود فكرة استخدامها إلى اليابانيين الذين توصلوا إلى إجراء عملية تخمر عليها باستخدام بعض الفطريات لإنتاج مركبات متخمرة من الاوكارا تستخدم فى أغذيتهم لإظهار النكهة والرائحة .

* مكونات الاوكارا ..

	اوكارا لبن	اوكارا توفو
زيت	١٩,٦	١٨,٩
بروتين	٤٢,٢٢	٣٢,٤٩
ألياف	٢١,٤٤	٣١,٥٢

بالإضافة لاحتوائها على الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين والليوسين والايزوليوسين بالإضافة لارتفاع نسبة الأحماض الأمينية غير الأساسية مثل حامض الجلوتامك والاسبارتيك واليرولين ، ونظرا لهذه المكونات المهمة التى تلعب دورا كبيرا فى خفض نسبة كوليسترول ونظرا لاحتوائها على نسبة عالية من الألياف تعتبر مادة مالئة للفرد عند تناولها بالإضافة لدورها المهم فى إظهار النكهة والرائحة .

*** استخدامات الاوكارا ..**

تخلط الاوكارا مع خلطة الهامبورجر والكفتة ومنتجات مخابز مثل الكيك والخبز ، وأفضل نسبة تضاف للقمح فى المخبوزات هى ١٠ ٪ حيث نحقق أفضل حجم والمظهر العام ولون القصرة واللبابة والطراوة .

المصدر : معهد بحوث التغذية .

أ –جبن الصويا الأبيض الطرى :

ب – الجبن المطبوخ

جـ –زبادى الصويا

د – لبن صويا رايب

هـ – أغذية الأطفال من فول الصويا

أ- جبن الصويا الأبيض الطرى

استخدم لبن فول الصويا كبديل للبن الجاموسى الكامل فى تصنيع منتجات لبنية متعددة أو للتغذية عليه للإنسان أو للعجول الجاموسى الرضيعة .. اعتمادا على القيمة الغذائية العالية للبن الصويا لاحتوائه على البروتين والكربوهيدرات بالإضافة للدهن النباتى والأحماض الدهنية الأساسية مثل الينوليك ، لينولينك ، الاراكيدونيك ومن هذه المنتجات الناتجة من استخدام لبن الصويا الجبن الطرى الأبيض **وقد اتصف بالخواص الآتية** ..

١ – القوام الجيد الذى يشبه الجبن الدمياطى .

٢ – الطعم شبيه بالجبن الأبيض .

٣– بالتحليل الكيماوى فهو مشابه لمكونات الجبن الأبيض المصنع من اللبن الطبيعى ..

المكونات	النسبة المئوية	المكونات	النسبة المئوية
رطوبة	٦٣,٨	البروتين الكلى	١٠,٥
دهن	١٨,٢	البروتين الذائب	١,٩١
جوامد كلية	٣٦,٢	كلوريد صوديوم	٢,١٢
حموضة	٣٨	دهن/مادة جافة	٥٠,٣

المصدر : البحوث معهد البحوث التغذية .

الأحماض الأمنية :

الاسبارتك	الليوسين	الالانين
الثريونين	فينايل الانين	السيستئين
السيرين	الليسين	الميثومين
الجلوتاميك	البرولين	الثيروسين
الفالين	الجليسين	الهستدين
		الارجينين

الأحماض الدهنية :

- اللوريك — الاوليك
- الميرستيك — الاستياريك
- البالمتيك — الايكونستيك
- اللينوليك — البيهنيك
- اللجنوسيريك

الأملاح الغذائية :

الصوديوم ـ البوتاسيوم ـ الكالسيوم ـ الفوسفور .

ب - الجبن المطبوخ

ويصنع الجبن المطبوخ باستخدام جبن الصويا الطرى فى تكوين مخلوط الجبن المطبوخ بنسبة تصل إلى ٨٠٪ جبن طرى وقد نال درجة عالية من القبول عند المستهلكين بهذه النسبة وكانت التحاليل كالآتى :

رطوبة ٥٤,٧٪ — بروتين ١٢,٥٪

دهن ٢٤,٧٪ — رماد ٣,٢٪

دهن مادة جافة ٥٤,٢٢٪

التكلفة الاقتصادية لجبن الصويا المطبوخ :

١ – المواد الخام	
أ ـ الجبن الجاف (٢٠ ٪)	١,٨ جنيه
ب ـ جبن الصويا الطرى (٨٠ ٪)	١,٥ جنيه .
٢ – التكاليف الصناعية المباشرة (١٠٠ ٪)	٣,٣
٣ – التكاليف الصناعيةغير المباشرة (١٠٠ ٪)	٣,٣
التكلفة الكلية	٩,٩ جنيه
الربح التجارى ٣٠ ٪ .	
ثمن البيع	١٢,٥ جنيه

ثمن بيع كيلو جرام الجبن المطبوخ فى السوق المحلى يتراوح بين ١٦–١٧ جنيهاً على الأقل .

جـ - زبادى الصويا

تميزت منتجات زبادى الصويا المصنعة من لبن الصويا باستخدام مزرعة نقية من بيفيدوبكتريا كبادئ باحتوائها على أعلى حموضة وكمية أسيتالدهيد وخاصة فى حالتها الطازجة وكذلك خلال فترة التخزين .

وقد تم تصنيع عدة أنواع من الزبادي كالآتي :

- زبادى صويا سادة (مصنع من لبن الصويا بدون إضافات ركونترول) .
- زبادى صويا مماثل فى حلاوته للزبادى البقرى (لبن صويا + ٢ ٪ سكر) .
- زبادى صويا مُحلّى (لبن صويا + ٨ ٪ سكر) .
- زبادى صويا مطعم بالموز .
- زبادى صويا مطعم بالفراولة
- زبادى صويا مطعم بالمشمش .

د - لبن صويا رايب

لبن الصويا عبارة عن لبن متخمر يتميز بمذاق حمضى منعش ولذيذ منخفض الدهن ..

تحضير لبن الصويا الرايب (المتخمر)

يبستر لبن الصويا مع إضافة بادئ حمض اللاكتيك لإجراء عملية التخمر للحصول على المذاق المميز ولإكساب الطعم الحامضى (تصل حموضة المنتج النهائى إلى ٠,٧-٠,٩ ٪ كحمض لاكتيك) ثم يضاف (حسب الرغبة) الزيت النباتى والمحليّات والمثبتات ثم يجنس المخلوط ويعبأ ليصبح جاهزاً للشرب .

التركيب الكيماوى :

١- بروتين ١٣,١٠ جرام .

٢- دهن ٢-٤ جرام .

٣- كربوهيدرات ٨٠-٨٤ جراماً .

٤- ألياف ١-٢ جرام .

٥- رماد ٤-٦ جرام .

٦- طاقة ٣٦٠-٤٠٠ جراماً .

٧- صوديوم ٨٠ ملليجراماً .

٨- بوتاسيوم ٥٠٠ ملليجراماً .

٩- كالسيوم ٥٠ ملليجراماً .

١٠- مغنسيوم ٧٠ ملليجراماً .

١١- حديد ٣ ملليجرام .

١٢- زنك ٠,٩ ملليجرام .

(١) ١٥ كيلو جراماً بذور صويا ١٥ جنيهاً .

(٢) تكاليف تصنيع مباشرة وغير مباشرة ٣٠٠٪ ٤٥ جنيهاً .

إجمالى التكاليف ٦٠ جنيهاً .

الناتج المتخمر من ١٥ كيلو بذور صويا ١٠٠ كيلو جرام

تكلفة إنتاج ١ كيلو جرام من الرايب ٠,٦ جنيه .

الربح بمقدار ٣٠٪ ٠,١٨ جنيه .

إجمالى تكلفة إنتاج ١ كيلو رايب صويا ٠,٧٨ جنيه .

سعر بيع الكيلو ٨٠ قرشا

أقل سعر بيع لكيلو الرايب من اللبن البقرى ٢,٥ جنيه .

هـ - أغذية الأطفال من فول الصويا

اتجهت البحوث إلى فول الصويا فى تحضير تغذية صحية وغنية بالاحتياجات الكاملة اللازمة للأطفال من الطاقة والعناصر الغذائية ، بالإضافة لسهولة البلع بقوام سهل وبتكلفة رخيصة وخاصة فى مرحلة الفطام .

وقد استخدم فى هذه الخلطات الحبوب والبقوليات مثل القمح والذرة والأرز والشعير والورجم (الذرة الرفيعة) وفول الصويا والحمص وفاصوليا المنتج بالإضافة لاستخدام اللبن المجفف منزوع الدسم وذلك لاستكمال الأحماض الأمينية الأساسية .

وقد استخدمت بعض المخاليط الآتية ..

١- فول صويا + ذرة + بطاطس + جزر .

بنسبة ٢٥٪ + ٥٠٪ + ٢٠٪ + ٥٪ .

٢- فول صويا + ذرة + بطاطس + جزر + سمك

بنسبة ٢٠٪ + ٥٠٪ + ٢٠٪ + ٥٪ + ٥٪ .

٣- فول صويا + ذرة + بطاطس + جزر + سمك .

بنسبة ١٥٪ + ٥٠٪ + ٢٠٪ + ٥٪ + ١٠٪ .

وقد كانت هذه الخلطات جيدة عند تجربتها واختيارها للأعمار من ٦-١٢ شهراً حيث إنها مرتفعة القيمة الغذائية ومرتفعة فى قيمة البروتين النباتى والدهن، وقد استخدم البروتين الحيوانى فى بعض الخلطات أيضاً(*) .

(●) المصدر : د/عزة أحمد بكري ، م. سحر أحمد أبو الأنوار .