فول الصويا*

للمهندس الزراعى الفقيد رمسيس نديم ابراهيم

« يهتم المثقفون المصريون بنبات فول الصويا من كثرة ماسمعوا من دعايات حوله حتى أصبح لديهم النبات الذى يخرج كل شىء ويصنع العجائب . وتجلى هذا الاهتمام بوضوح فى أحد مذيعى محطة الاذاعة خلال الاحتفال بيوبيل جامعة فؤاد الأول الفضى ، إذ اندفع فى حملة استفسارات عن هذا القول العجيب ! ! وظل يطرح السؤال تلو السؤال وكان هذا المذيع أحد كبار أساتذة كلية الزراعة المصرية إذ ذاك ؟ !

وقد أوحى إلى هذا أن استسفر مختبرا بعض الزملاء الزراعيين عن هذا الفول (وكنت أعرف عنه بعض الشىء) ويؤسفنى أن أقول إن منهم من لايعرف عنه سوى أنه فول .. ويسمى الصويا — فقط ! ! !

فالى هذا البعض اقدم هذه المعلومات المتواضعة .. ! ! »

فول الصويا كنبات :

نبات فول الصويا يتبع العائلة البقولية Leguminosae تحت العائلة الفراشية من أجناس متعددة منها جنس Soja ومنه نوعا Soja max Soja hespida ومنها جنس Glycine ومنها G. hespida أو G. soya ويضم كثير من العلماء الجنسين معاً لشدة تشابههما إلا فى بعض الصفات ، وموطن النبات الأصلى يقع من جنوب الهند إلى اندونسيا إلى الصين فاليابان .

والنبات أنواع منها القائم ، ومنها المنبسط قليلا ، ويصل طوله فى الأنواع القائمة إلى ٣ أقدام ، ويحمل عدداً من الثمار القرنية تصل أطوالها إلى البوصتين وتحتوى كل منهما على عدد من البذور (بين ٢ و ٤ بذور) .

وتختلف ألوان البذور من صفراء إلى خضراء إلى رمادية أو سوداء اللون . وشكل البذرة يختلف حسب الأنواع : فمنها المستدير ، ومنها المسطح ومنها البيضاوى وهى صغيرة فى حجم البسلاء ، وقد تصل إلى حجم الفول العادى ، ومنها ما يحمل نقطاً صغيرة ، ومنها ذو الشكل الكلوى . ويحمل النبات فى المتوسط نحو ٥٠ ثمرة

زراعيات فول الصويا :

تعتبر الصين فول الصويا من الحبوب الخمسة المقدسة، إذ يعدونه من ضرورات ارتقاء الصين اقتصاديا ، ويوجد بها من أصنافه ٥٠٠ر٥ صنف مختلف وقد نجحت زراعته فى مصر نجاحاً كبيراً ، فقد جربت وزارة الزراعة زراعته فى الوجهين البحرى والقبلى، وأجريت عدة تجارب فى ملوى (سدس) أثبتت نجاحه الفائق ، ويعتبر محصولا صيفيا بالنسبة لمصر ، فهو يزرع حوالى شهر مارس ويجمع محصوله حوالى شهر أغسطس ، وهو كذلك فى الولايات المتحدة الأمريكية حيث بدأت بزراعته هناك عام ١٨٠٤ وارتفع محصوله فى عام ١٩٤٥ إلى أن وصل الى ٣٧٫٠٠٠٫٠٠٠ اردب جنيت من ستة ملايين فدان هى المساحة المزروعة منه هناك، وهى توازى مساحة الأراضى الزراعية بالقطر المصرى كله بل تزيد ! ! ! وقد بلغ الاهتمام به هناك أن أفردت جامعة الينوى بالاشتراك مع الحكومة الاتحادية ـ معملا كيماويا خاصا لأبحاث فول الصويا ! !

ومن الأنواع التى نجحت تجربة زراعتها فى مصر منذ سنة ١٩١١ « مانشوريا » وهى ذات بذرة مستديرة صفراء و « طوكيو » وهى ذات بذرة سوداء داكنة و « آى براد » Eye brade وهى ذات بذر سوداء بها بقعة فاتحة .

وعند زراعة هذا المحصول يجب تلقيحه بنوع البكتريا العقدية الخاصة به قبل البذر بوقت كاف ، ويزرع فى خطوط مقدارها ١٤ خطا فى القصبتين

بجورات رجل غراب توضع كل ثلاث بذور من بذروها فى جورة ، ويروى النبات بعد الزراعة ، ثم بعد شهر منها ثم عند ظهور الثمار ، ثم يكرر الرى أثناء النضج .

وينتج الفدان فى مصر بين ٤٠٠ و ٧٠٠ كيلو جرام من الحبوب الجافة .

ومن أنواعه التى نجحت فى الولايات المتحدة الأمريكية Mukden و Joyum و Mendel و Karo و 80462 ، ومانسوى ومانشو واليني ودنفيلد وغيرها وقد انتج بيت Burpe للبذور فى أمريكا ثلاثة طرز منه صالحة لتغذية الانسان وهى : Bonsei و Funk deliciuos و Mendota والأخير يقاوم أمراض الفيروس وينضج فى مدة تتراوح بين ٩٠ و ١٠٥ أيام .

كيمياء فول الصويا :

يحتوى هذا الفول على كثير من المواد المعدنية ، فالكالسيوم يعادل ضعف ما فى اللبن ، ويحتوى على الكثير من الفوسفور والحديد والنحاس والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم ، وتبلغ مقادير المواد المعدنية فى دقيق فول الصويا بين ١٠ أضعاف و ١٥ ضعفا لما فى دقيق القمح ، وبه من فيتامين «ب» المركب بين ٥ و ١٠ أضعاف ما هناك وأربعة أضعاف ما فيه من البروتين . ويكاد هذا الأخير يعادل ما هو موجود فى أحسن لحوم البقر . ويحتوى الرطل منه على بروتين يعادل ما فى ٣١ بيضة أو جالونا ونصفا من اللبن أو رطلين من اللحم الخالى من العظم ومن أنواع البروتينات الموجودة الجليسينين والزلال والجلوتين ، وتمثل الكربوايدرات ٢٢ ٪ من مجموع وزنه وأهمها السليولوز ، ومن السكريات : سكر القصب وسكر العنب ، ولا يوجد النشا إلا فى البذور التى لم تنضج بعد .

ويحتوى على فيتامين A f بنسبة تعادل ما يوجد فى اللبن البقرى ، وفيتامين (ب١) ، (ب٢) بوفرة ، وهو مصدر حسن لفيتامين E وفيتامين ك K الحابس لنزف الدم ، والنياسين الواقى من مرض البلاجرا . ويرى الأستاذ حسين عارف أن زيت فول الصويا من المواد النباتية الرئيسية التى تحتوى على فيتامين K_1 ويمتاز دهن هذا الفول باحتوائه على بعض الفيتامينات التى لا توجد إلا فى الدهون الحيوانية كالزبد .

ويحتوى نبت بذوره « الفول النابت » على فيتامين « C » بنسبة كبيرة .

ويوجد به مادة الصابونين والازوفلافون وهما من الجلوكوسيدات وانزيمات الأميلاز والليباز والبروتياز ، واليورياز .

وهناك جدولان عن تحليل فول الصويا وتحليل كسبه من وجهة النظر الغذائية لمعرفة المركبات الكلية ثم المركبات المهضومة منها (انظر الجدولين ١ و٢) .

والجدول الأول محسوب على أساس جداول Nils Hansson من كتابه تغذية الحيوانات المنزلية ، المطبوع بدرسدن وليبزج سنة ١٩٢٩ .

والجدول الثانى وارد فى كتاب أصول الطب البيطرى ، للدكتور ابراهيم نجيب محمود . ولعل الفروق التى توجد بينهما ترجع إلى تعدد أنواع الفول .

جدول تحليل فول الصويا (١ ، ٢)

التركيب ٪		الجدول ١		الجدول ٢	
		فول الصويا	الكسب	فول الصويا	الكسب
الرطوبة		٩٫٢٩	٧٫٧٥	١٢	١٢
المادة الجافة		٩٠٫٧١	٩٢٫٢٥	٨٨	٨٨
المركبات الكلية	بروتين خام	٣٣٫٠١	٣٣٫٥٥	٣٤	٤٢
	دهن خام	٢٢٫٨٧	١٣٫٠١	١٨	٦
	كربوايدرات	٢٢٫٤٢	٢٨٫٣٧	٢٨	٣٠
	ألياف خام	٧٫٩٢	١١٫٢٦	٣	٤
	رماد	٤٫٤٩	٦٫٠٦	٤	٥
المركبات المهضومة	بروتين خام	٢٩٫٣٨	٣٠٫٢٠	٢٩	٣٨
	دهن	٢٠٫٥٨	١١٫٤٥	١٦	٥
	كربوايدرات	١٥٫٤٧	٢٦٫٦٧	١٨	٢٠
	الألياف	٢٫٨٥	٨٫٩٠	٢	٢
القيمة الغذائية (معادل النشا الحقيقى)		٨٧٫٢١	٨٨٫١٧	الكسب هو كسب فول الصويا	

اقتصاديات فول الصويا :

يستخدم نبات فول الصويا كمرعى وهو قائم فى الحقل ، وكسماد أخضر للأرض إذا حرث فيها وهو لايزال أخضر ، ويستخدم قشه الجاف كتبن لتغذية الماشية ، ويستخدم فى نحو غير ذلك مما يستخدم فيه التبن ، وكوقود (إما وحده أو بعد خلطه بتراب الفحم ثم كبسه) وفى صناعة الورق . وتطحن بذوره ويستخرج منها صوف وغراء وأغذية ، كالخبز والحلوى وغير ذلك ، وبلاستيك وتستخدم كعلف لكافة أنواع الحيوانات والدواجن والأسماك ، كما تعصر البذور ويستخرج منها الزيت والكسب. ويمكن الحصول من الأول على « ليستين » يحول إلى كاكاو وشيكولاته وأصباغ وأدوية ، ويحصل على شمع يدخل فى صناعات المشمعات وصابون يصلح الماء العسر ، وجلسرين ، ومبيدات حشرية ، وعوازل كهربائية ، ودهانات ، وبويات. ومنها ورنيش خاص يستعمل لوقاية الأسطح الخشبية وهو يقاوم العوامل الجوية كل المقاومة ولا يكاد يزول بريقه ولا يتغير لونه ، ولا يتشقق أبداً ، ووقود وعبر لطباعة الأقمشة عدا فائدة زيته الذى يتخذ كغذاء للإنسان يستخدم فى الطهى وتصنع منه زبدة صناعية « مرجرين » وزيت طبى ، ويستخدم الكسب علفا ووقود وسمادا أو لاستخراج الصوف وبعض الأغذية الهامة ، وتؤكل بذوره الخضراء كطعام (فول أخضر) وتستخدم فى الطهى والسلاطة ، ويستخدم دقيق فول الصويا فى صناعة الخبز والحلوى وأغذية الأطفال (كالكويكر) وصنع الشربات واللحم الصناعى كما تستخدم بذوره الجافة فى الأطعمة العادية كأكلها مملحة (كالفول السودانى) أو صنع عدة أطباق شهية منها يصل عددها إلى ١٠٠ صنف ، وتستخدم كعلف حيوان ويستخرج منها لبن نباتى تصنع منه أنواع اللبن المركزة والمجففة وأنواع مختلفة من الجبن ، ويدخل فى صناعات حربية هامة منها المتفجرات . ويستخدم كغذاء كامل للجنود أثناء الحرب كما يدخل فى صناعة المطاط الصناعى .

صناعات هامة من فول الصويا :

تولى الدكتور برسى ل . جوليان — وهو زنجى أمريكى — تحليل فول الصويا تحليلا تاماً وكان أول اكتشافاته الهامة تحضير بروتين الصويا بصورة يسهل الانتفاع بها فى طلاء ورق الكتابة ، وكان قبل ذلك ذا لون أسمر لا يعطى للورق الأبيض

لونه الطبيعي بل يحيله إلى لون أسمر غير مرغوب فيه ، نظراً لكثرة الميكروبات التي تحدث الانحلال والفساد في البروتين المتكون من منقوع فول الصويا ، كما حلل نقاية الفول فوجد أنها تحتوى على مواد السيتيرولات وتشتق من « سيكلوبنتانوبر هيدروفيناثرين » وكان سيترول فول الصويا يحضر في ألمانيا ، ولكنه كان مرتفع الثمن إذ يبلغ ثمن الرطل منه ١٠٠ ريال . وكانت السيتيرولات توجد في زيت الصويا . ولاستخراجها أجرى تصبين الزيت ثم أضاف إليه الجير فأصبح هشاً ذا مسام ثم مرر خلاله مذيبات السيترولات ثم استخرج السيترول منها بسهولة ، ويستحضر منه حالا البروجسيترون المفيد للحوامل ، وبذلك أمكن الإكثار منه كما أمكن تحضير التستوستيرون ، وهو هورمون الذكر ، ويستخرج من رطل سيترول الصويا من التستوستيرون مثل مايستخرج من رطل كولستيرول ، وهو السيترول الحيواني الذي كان يحضر منه قبل ذلك ، كما يجرى تحضير الأحماض الأمينية الأساسية منه ، وهي تكفل للجسم بعض الحصانة ضد الأمراض .

وتصنع من فول الصويا أنواع من المنسوجات أهمها الصوف ، وقد كشف العلماء اليابانيون كيفية استخراج الياف صوفية من فول الصويا ، وبلغت تكاليف صنع بذلة كاملة أقل من ريال (بسعر ماقبل الحرب) . وقد أنشأ هنرى فورد مصنعاً ينتج ألف رطل يوميا من ذلك الصوف . وأجريت تجارب أثبتت أن هذا الصوف اقتصادى للغاية ، إذ أن الشاة الواحدة تنتج فى العام الواحد بين ٧½ و٨ أرطال صوف ويكفيها لإنتاج هذه الكمية كمية غذاء ينتجها فدانان كاملان من العشب بينما ينتج الفدان الواحد المزروع بفول الصويا ٢٠٠ رطل من الصوف بعد عصر الزيت من الحبوب (من الكسب) أى أن غلة الفدان تزيد ١٩٦ رطلا عن غلة مثيله من صوف الأغنام !!!!.

فول الصويا كصناعة غذائية :

استطاع هنرى بورسوك ـ من معهد كاليفورنيا التيكنولوجى أن يركب طعاما لذيذ الطعم مفيدا للغاية يتكون من ٦٨٪ من جريش فول الصويا (وهذا يكون دهنه قليلا وتزيد نسبة البروتين فيه) ثم أضاف إليه البطاطس والسكرنب والطاطم والكراث والمقدونس والبصل مجففة جميعها مضافا اليها بعض التوابل ثم أضاف إليه الكالسيوم وفيتامين « ا » ، « د » ومعظم فيتامين « ب » ويعتبر هذا الغذاء منقذا هاما

فى حالات المجاعات الكبرى والحروب وقد جفف وحفظ فى علب خاصة. ويكفى لإعداد وضعه فى ماء على النار مدة ١ ساعة ويكفى الفرد الواحد بين ٢ و ٢ ١/٤ أوقية فى الوجبة الواحدة. ولطبخه تضاف إليه خمس أوقيات ماء، ولعمله عصيدة تضاف ثمانى أوقيات ولعمله حساء تضاف ١٤ أوقية، وإذا أضيفت إليه أوقية من الدهن أو الشحم الغذائى أعطى حرارة تقدر بثلث ما يحتاج إليه الرجل الكامل فى اليوم الواحد. وإذا لم يوجد الشحم فكسر الخبز تكفى. ويقدر ثمن تلك الوجبة بـ ١٢ مليما وتوازى الوجبة من هذا الطعام ما يوجد فى ١/٤ رطل من اللحم، ١/٤ رطل بسلاء، ١/٤ رطل بطاطس و ١/٣ لتر من اللبن. وطريقة تحضير هذا الطعام[1] غير مسجلة، ويمكن الحصول عليها من المعهد السابق بمدينة باسارينا بكاليفورنيا.

وقد استطاع الكيمائيون أن يزيلوا مرارة بروتين الصويا حتى يكون مستساغا.

ويصنع من فول الصويا لبن نباتى له ما للبن الطبيعى الحيوانى من المزايا والصفات. وتتلخص طريقة الصنع فى نقع كمية من البذور المغسولة جيداً فى الماء ليلة كاملة ثم تعجن بعد ذلك مع إضافة ماء إلى العجينة أولا بأول حتى يصل إلى سبعة أمثال مقدار البذور، ثم يصفى السائل المكون بواسطة قطعة من النسيج ثم يغلى بضع دقائق ويحسن إضافة قليل من السكر والأملاح والدهن والفيتامينات والعطور إلى اللبن المكون حتى يفوق مثيله من اللبن الطبيعى.

وينصح معمل فول الصويا بجامعة الينوى بعدم غليان الفول حين إعداده للطبخ أكثر من اللازم، لأن ذلك يجعل طعمه غير مستساغ.

ويستخلص زيت الصويا بطريقتين: أولاهما الإذابة فى مذيبات الدهون، والثانية عصر البذور بعد طحنها وتجفيفها بالهواء الساخن إلى درجة خاصة ثم ينقى الزيت بعد ذلك بعمليات خاصة. ولا يتلف هذا الزيت سريعا لوجود مادتين فوسفوريتين عضويتين هما الليستنين والسيفالين.

فول الصويا علف حيوانى ممتاز:

يعتبر كسب فول الصويا من الأغذية التى تزيد فى كمية اللبن قليلا، ولكنها تضعف كذلك كمية الدهن قليلا. فبالنسبة للردة الناعمة كأساس قدره ١٠٠ يرتفع اللبن إلى ١٠٣ وينخفض الدهن إلى ٩٨ فى التغذية بالكسب المذكور. وينتج كسب فول الصويا بعد استخلاص الزيت من الفول، ويمتاز بكونه يحتوى على نسبة عالية من البروتين

---

(١) يمكن استخدامه بمصر فى تغذية التلاميذ المداوس.

المهضوم تبلغ ٢ر٣٠٪ وقيمته الغذائية تعادل ١٧ر٨٨ كجم نشاء ، وهو غذاء جيد لمواشي اللبن، ويعطى لها منه لغاية ١ر٥ كيلوجرام، ولمواشي التسمين والثيران لغاية ٢ كجم ولخيل العمل لغاية ١ر٥ كجم ولنعاج التسمين لغاية ½١ كجم وكميات قليلة نحو ½١ كجم للعجول الصغيرة التي لم تتجاوز السنة ، وقد أعطى نمواً أحسن من كسب القطن في تسمين العجول وكانت أقصى كمية أعطيت لها منه هي ١ر٢٥ كجم وقد أوصى كثير من المراجع باستعماله في تغذية حيوانات التسمين (انظر الجدولين ١، ٢) الآنفي الذكر .

المراجع

١ — القواعد والنظريات الأساسية في تغذية الحيوان ١٩٤٥ للدكتور أحمد غنيم

٢ — تغذية الحيوان . . . . . » » »

٣ — أصول الطب البيطري (١٩٣٩) للأستاذ الدكتور ابراهيم نجيب محمود

٤ — خريطة تفصيلية للفيتامينات (١٩٤٨) للأستاذ حسين عارف

٥ — « فول الصويا » (سلسلة اطلبوا العلم) للأستاذ عمر عباس مختار

٦ — النباتات والألياف الجديدة ، ص ٤١٦ مجلة الكتاب يوليه ١٩٤٦
للأستاذ عوض جندي

٧ — فول الصويا العجيب : لى متشل هودجس عدد ٥ مجلد ١ } المختار من ريدرز دايجست

٨ — ألوان الطعام في الغد . . . . . عدد ٩ مجلد ٢

٩ — نجدة الملايين الجياع في أوربا : بول ده كروف عدد ٢٧ مجلد ٥

١٠ — الرجل الذي أبى أن يعترف بالهزيمة : بول ده كروف عدد ٣٨ مجلد ٧

11- Soy The Harmsworth Encyclopaedia Vol VIII

12- Soy Beans The Modern Encyclopaedia.

13 Soy The Great Enyclopaedia of General Knowledge.

14 Veterinary Hygiene, Genetics ana Dietetics (1938)
By. A.M. Wahby.

15 Soy Beans to Eat Condensed from "Horticulture"
By. Mrs. Hettie De Vinny Wagner. The Country Book Spring 1943.

16 Burpee Seeds That Grow Acatalogue 1947