Egyptian J. of Sheep and Goat Sciences (Special Issue, 2nd Inter. Sci. Conf. on SR Production, 2008) Vol. 3(1): 239-252

الاستفادة من مخلفات التصنيع الزراعى كمصدرعلفى للحيوان

د. سليمان محمد سليمان عبد المولى
قسم الإنتاج الحيوانى – كلية الزراعة –جامعة عين شمس

فى مبادرات لتغطية إحتياجات الولايات المتحدة من وقود السيارات والمحركات حتى عام 2050 ، أوضح الرئيس الأمريكى خطته لزيادة إنتاج الإيثانول من 7 بليون جالون عام 2007 إلى 35 بليون جالون عام 2017 . وهناك بعض المبادرات الحكومية تخطط لرفع الإنتاج إلى 30 بليون جالون من الوقود الحيوى فقط أو 60 بليون جالون بحلول عام 2050 . Yacobucci and Schnepf . 2007.

ولتزايد الإهتمام العالمى المضطرد للبحث عن مصادر بديلة لوقود البترول لإرتفاع سعره ولأسباب متعددة أدى ذلك إلى :

1–زيادة التوجه العالمى وخصوصا فى الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل ودول العالم المتقدم صناعيا لإنتاج بدائل الوقود (الوقود الحيوى) مثل الإيثانول– والبيوديزل والميثانول والبيوتانول من الحبوب مثل الذرة والسورجم وسكر القصب وزيوت الصويا والبذور الزيتية والدهون الحيوانية ومن لمخلفات عصر البرتقال والمخلفات الزراعية السليولوزية عند ثبوت كفاءتها الإقتصادية ،

2– كما أدى إلى زيادة المنافسة بين تغطية إحتياجات الإنسان والحيوان المزرعى والدواجن وكذلك إحتياجات صناعة الوقود الحيوى من تلك الخامات ، مما أدى بدوره إلى إرتفاع اسعارها عالميا. (جدول (1) ، جدول (2)).

Table (1). Price forecast summary

(US$ index; 1990=100;						% change year on year)				
	Index					%				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
WCF	107.3	111.7	146.6	149.8	138.2	13.5	4.0	31.3	2.2	-7.8
FFB	110.7	110.2	127.9	134.7	132.4	8 5	-0.5	16.1	5.3	-1.7
Beverages	102.3	123.1	133.7	137.5	120.8	7.2	20.4	8.6	2.8	-12.1
Grains	111.5	106.1	133.4	143.0	145.7	6.1	-4.8	25.7	7.2	1.9
Oilseeds	124.8	113.1	116.6	126.1	126.3	13.8	-9.3	3.0	8.2	0.2
Sugar	57.1	78.8	117.8	94.6	90.7	1.0	37.9	49.5	-19.7	-4.2

Note. WCF (World commodity forecasts) is an index of 24 hard and soft commodities. FFB (Food, feedstuff and beverages) is a price index of 15 soft commodities. The beverages sector has a weight of 20.1% in the FFB index, grains 46.4%, oilseeds 28.6% and

Source: Economist Intelligence Unit.

Table (2). Commodity price forecasts - food feedstuffs and beverages.

		price				% change			
Commodity	unit	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Cocoa	US cents/lb	69.8	72.1	73.0	71.5	-0.6	3.3	1.3	-2.1
Arabica coffee	US cents/lb	114.9	114.4	121.9	98.8	42.7	-0.4	6.5	-19.0
Robusta coffee	US cents/lb	50.6	67.6	70.0	60.0	40.4	33.7	3.6	-14.3
Tea(a)	US$/kg	1.63	1.89	1.82	1.82	-2.7	16.0	-3.3	-0.3
Sugar	US cents/lb	9.89	14.78	11.88	11.38	37.9	49.5	-19.7	-4.2
Wheat	US$/ton	158.5	200.3	205.0	200.0	-1.4	26.3	2.4	-2.4
Maize	US$/ton	98.9	123.1	145.0	155.0	-11.5	24.5	17.7	6.9
Barley	US$/ton	131.5	147.0	158.8	158.8	-7.6	11.8	8.0	0.0
Sorghum	US$/ton	104.3	132.0	150.0	160.0	-11.5	26.6	13.6	6.7
Rice	US$/ton	291.0	311.0	326.3	333.8	18.9	6.9	4.9	2.3
Soybeans	US$/ton	267.8	266.0	288.8	289.5	-11.2	-0.7	8.6	0.3
Soybean oil	US$/ton	544.8	598.3	659.8	678.5	-11.5	9.8	10.3	2.8
Palm oil	US$/ton	422.0	477.8	531.8	521.0	-10.5	13.2	11.3	-2.0
Sunflower oil	US$/ton	677.3	658.3	710.3	729.5	-1.0	-2.8	7.9	2.7
Rapeseed oil	US$/ton	669.3	793.8	816.8	840.5	-2.3	18.6	2.9	2.9
Soybean meal	US$/ton	232.5	220.0	233.5	230.3	-10.4	-5.4	6.1	-1.4

(a) Good Medium quality.

Source: EIU World commodity forecasts: Food, feedstuffs & beverages. (Economist Intelligence Unit commodity price forecasts-2007) .

إزدياد الطلب على الذرة كمصدر للطاقة لتصنيع الوقود الحيوى أدى إلى إرتفاع سعرها كما قاد إلى زيادة مخلفات الإنتاج الرطبة co-products الناتجة من تصنيعه وزيادة المتاح منها ومن تصنيع الذرة وغيرها من الحبوب والبذور القابلة للإستخدام كأعلاف حيوانية ، وقد أدى ذلك إلى زيادة سعر الحبوب الصغيرة الأخرى (السورجم -- إلخ.). جدول (3).

كما أن زيادة الطلب على السكر أيضا كخام لصناعة الوقود الحيوى (كحول الإيثانول) (فى الولايات المتحدة والبرازيل) أدى إلى إرتفاعات حادة فى سعره عالميا.

Table (3). Average starch, crude protein (CP) and phosphorus (P) content of co-product feeds.

Feed	% starch (as fed)	% CP (as fed)	% P (as fed)
Corn	**62**	**9**	**0.27**
Beet pulp, dry	2	9	0.10
Brewers grains	10	22	0.60
Canola meal	2	41	1.00
Corn gluten feed	12	24	1.00
Cottonseed	1	24	0.60
Distillers grains	10	28	0.70
Soybean hulls	1	10	0.10
Wheat midds	21	19	0.80
Mary Beth Hall (2003) and Dairy NRC (2001).			

وإذا إستمرت هذه الإتجاهات ، فإننا نتوقع حدوث أكبر التحديات فى تغذية ماشية اللبن فى المستقبل القريب، وهى:

1- الحصول على مصدر نشا رخيص ،

2- التغلب على المعوقات المحددة لإدخال مستويات عالية من المنتجات الثانوية للإنتاج وللتصنيع الزراعى للذرة والحبوب والصويا ---- إلخ. فى علائق أبقار اللبن.(Knight et al., 2007).

كل هذه الأسباب دفعت الولايات المتحدة الأمريكية لإنتاج وإستيراد الإيثانول المستخدم لوقود السيارات بمعدل 4.9 بليون جالون (عام 2006) غالبا من الذرة ، ومن المخطط لمعدل الإنتاج أن يزيد فى الأعوام القليلة القادمة ، وقد إستوردت 600 مليون جالون من الإيثانول عام 2006 المنتج من قصب السكر من البرازيل.

ومعظم الإيثانول المنتج فى الولايات المتحدة ينتج من تخمير الذرة بما يعادل 17 % من محصول الذرة الأمريكى ، ومن تخمير حبوب السورجم ووحبوب السورجم الحلو.

وللعلم فإنه إذا تم تحويل كل الذرة الأمريكية إلى إيثانول وقود فإنه سيوفر فقط 20 % من وقود السيارات ، ولكنه سيكون له مردودات وعواقب سيئة شديدة على الإقتصاد العالمى. (Hector et al., 2007) .

والأنواع الأخرى من الوقود الحيوى المخطط لإنتاجها من المخلفات الزراعية ومخلفات التصنيع الزراعى لا زالت تكنولوجيات تصنيعها تحت التطوير لتدنية التكاليف ورفع كفاءة وإقتصاديات إنتاجها.

ظهور مشكلة تراكم مخلفات عصر الحمضيات ومشاكلها البيئية:

بدأ ظهور الإهتمام ببحث ودراسة الإستفادة من مخلفات الحمضيات – والتى تتكون القشر ، فواصل وشبكة الفصوص، والأغشية ، والبذور – فى فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية عام 1911 ، وظهر أول مطبوع عام

1917 ، وبدأ العمل التطبيقى الصناعى من عام 1930 من مخلفات تعليب الفاكهة والعصائر. ومبكرا فى عام 1931 بدئ فى صناعة تجفيف قشر البرتقال لتغذية أبقار اللبن.

وتتكلف الإستثمارات فى مجال صناعة تجفيف وتصنيع مخلفات عصر الحمضيات ملايين الدولارات ، وإزدادت الآن أهمية إنشاء تلك المصانع لإنتاج مكونات الأعلاف الحيوانية خاصة فى ظل الإرتفاع الحاد فى أسعار الذرة والحبوب الأخرى عالميا ، لتحويلها لإنتاج الوقود الحيوى (الإيثانول) من تخمير الذرة والحبوب الأخرى.

وفى نفس الوقت فإن قوانين البيئة ستلعب دورا محددا فى طرق التخلص من متبقيات تصنيع المربات والعصائر من الفاكهة والحمضيات.

والبدائل المتاحة للتصرف فى المخلفات هي:

1- إعطاء المخلفات إلى الفلاحين ومنتجوا الحيوان فى مجاورات المصانع لتغذية الحيوانات عليها خلال يومين وقبل أن تبدأ فى التخمر والتلف.

2- إذا كانت هناك كميات كبيرة لايمكن التصرف فيها ، فيجب نشرها على الأرض المكشوفة لتجف أو بدفنها فى الأرض، والتصرف الأخير يؤخذ عليه الرشح وتلويث الماء الجوفى.

3- معالجة القشور بتفاعلها مع الحجر الجيرى ثم تجفيفها ، وبيعها خام جاف أو بعد تصبيعها.

(يلزم 1500 وحدة حرارية بريطانية لتبخير رطل ماء واحد من القشور) ، وهذا قد يكون أحد المعوقات حاليا لعملية التجفيف فى ظل الإرتفاع الحاد فى أسعار الوقود. (نموذج المكسيك – حجم تصنيع متوسط).

4- فى كاليفورنيا (حجم تصنيع متوسط) حيث يفاعل القشر مع حجر الجير ويعصر للحصول على العصير وكذلك كسب القشرثم يكثف العصير إلى مولاس حمضيات (يباع لتغذية الحيوان أو لمصانع التقطير DISTILLERIES) ، ويباع التفل الرطب للفلاحين وللمربين لستهلك فى مدى اسبوعين ، أو ليتم سيلجته فى اكياس بلاستيك سميكة عملاقة. ويلزم هذا النظام وجود محطات إنتاج لبن وتسمين العجول على نطاق واسع لإستهلاك هذا الإنتاج من مكونات الأعلاف.

5- فى فلوريدا والبرازيل تعمل المصانع على مفاعلة القش مع الجير ثم العصر ، ثم تجفيف مخلفات الحمضيات بالتبخير الحرارى ، وتستخدم عوادم غازات الوقود الناتجة من المجففات فى تشغيل المبخرات .

6- حرق القشور كوقود وكمصدر للطاقة الحرارية لتجفيف المخلفات وتكثيف العصير وكذلك لتوليد البخار والذى من الممكن أن يشغل مولد كهرباء لتشغيل المشروع كاملا.

7- مخلفات عصر البرتقال تحتوى 0.8 % وزنا من الليمونين (مواد متطايرة تقذف فى الجو اثناء التجفيف وهى ملوث بيئى) ، لذلك يعالج المخلف قبل إستخدامه لإنتاج الكحول لإستخلاص 90 % من الليمونين المثبط للتخمر (يبلغ ثمن رطل الليمونين 0.5 – 1 دولار).

8- يمكن تخمير المخلف تجاريا لإنتاج 4-5 % حجما من كحول الإيثانول بواسطة التحليل الإنزيمى والتخمير بإستخدام خميرة السكارومايسيز سيريفيسيا المحورة (تم نقل خصائص تكسير البكتين والزيلوز من البكتيريا إلى خميرة السكارومايسيز) .

وفى معظم البلاد النامية يتم التصرف فى تفل الحمضيات حاليا والتخلص منه فى معظم الأحوال بإلقائه فى القمامه. ولكن هناك بعض النابهين من مربو الحيوان خاصة المجترات (مربوا ماشية اللحم واللبن) تنبهوا فى السنوات الأخيرة لقيمة المخلفات من الحمضيات وأنتجوا منها سيلاجا جيدا يتم إستخدامه لتغذية الحيوان ، وذلك بسبب قصور الإمداد من الأعلاف المحلية ومكوناتها وإرتفاع أسعارها الملحوظ محليا وعالميا.

مخلفات تجهيز وتصنيع وتعليب الفاكهة والخضر :

يفترض عند إستخدام أى من المخلفات والنواتج الثانوية الزراعية فى تغذية الحيوان أن تكون متوفرة بقدر معنوى يتيح الإستخدام الإقتصادى لها ، سواء كانت متاحة من مكان إنتاجها ، أو مكان تصنيعها.

فى مصر يبلغ حجم الناتج من تداول وتصنيع الخضر والفاكهة حوالى 14 مليون طن بعضها يعتبر مصدرا للطاقة كما فى حالة مخلفات الموالح ، وبعضها يعتبر مصدرا للبروتين كما فى تفل الطماطم ، كما يمكن عمل مخاليط لإنتاج سيلاج عالى الجودة من هذه المخلفات (بالإضافة إلى مخلفات تصنيع البسلة والخرشوف والبطاطس) والتى يؤدى إستخدامها فى المجترات إلى خفض إستهلاك المواد المركزة.(محمد على العشرى-2007).

وعالميا يبلغ حجم الفاقد عند تصنيع الموالح (الحمضيات) 45-65 % ومن الأناناس حوالى 40 % من وزن الثمار التى تدخل المصانع لإنتاج العصائر. ويبلغ حجم الفاقد من تداول إنتاج الموز إلى حوالى 10-15 % ، الممكن إستخدامها فى تغذية الحيوان . وهذه المخلفات من الموز يمكن إستخدامها طازجة بدون معاملة لتغذية الحيوان .

أما مع مخلفات الموالح والأناناس مثلا ، فلإرتفاع محتواها من الرطوبة ، مما يتسبب فى خفض كمية المأكول منها ومن ثم يتأثر الإنتاج من الحيوانات المغذاة عليها ، لذلك فإنه ينصح بمعالجتها بالتجفيف أو بالسيلجة بعد خلطها مع مواد نباتية مفرومة جافة متوفرة للحفاظ على محتواها الغذائى لمدة طويلة، ولإستخدامها فى الوقت المناسب.

ولأن إنتاج الخضر والفاكهة موسمى غالبا ، فإن هذا يضمن توفر كميات إقتصادية من مخلفات زراعتها وتصنيعها وكذلك يلزم التصرف بسرعة حيال الإستفادة من هذه الخامات.

وهذه الإستفادة تتم بإحدى طريقتين :

1) التجفيف الشمسى أو التجفيف الصناعى فى أفران (وهذه الأخيرة قد يكون غير مناسبا إقتصاديا للإرتفاع الحاد فى أسعار وقود الطاقة).

2) صناعة السيلاج: وهى اليوم أبسط السبل وأكثرها إقصادية لتخزين مثل هذه الخامات والنواتج الثانوية بعد تقطيعها. وهنا يكمر السيلاج بدون أى إضافات ، وفى كل الحالات فإن السيلاج المنتج جيد الخصائص من حيث درجة الحموضة ، وخصائص التخمر ، والإستساغة.

<u>التركيب الكيماوى والقيمة الغذائية لمخلفات تصنيع الحمضيات:</u>

تنتج مخلفات الحمضيات (قشر وتفل الحمضيات) من تصنيع الموالح (البرتقال) خاصة لإستخلاص العصير، خصوصا فى مناطق الإنتاج المكثف للموالح والفاكهة.

يتكون تفل الحمضيات من 60-65 % قشر ، 30-35 % تفل ، و 0-10 % بذور. وفى المتوسط يمثل تفل الحمضيات حوالى 60 % من الوزن الطازج للثمار بمتوسط محتوى مادة جافة 19.7 % (Gohl. B. I., 1970; 1978; Pascual and Carmora, 1980).

يحتوى تفل الحمضيات على 10.8- 12.7 % ألياف خام CF ، 8.3 – 9.7 % بروتين خام CP ، 59.3- 69.5 % مستخلص خالى من النيتروجين NFE ، 26.8 – 76.15% مجموع عناصر غذائية مهضومة TDN مما يجعل تفل الحمضيات مصدرا واعدا للطاقة لتغذية حيوانات المزرعة ، كما أن محتواه العالى من الألياف الخام يجعله مصدرا علفيا ممكنا للمجترات.

ولأن مخلفات الخضر والفاكهة تتوفر هذا المحصول من الحمضيات يكون فقط لمدة محدودة حوالى 3 شهور فى العام ، تحتوى على مستو عال من الرطوبة ، وكنها تحتوى نسبة عالية من المغذيات ، ومدة بقائها بدون حفظ قصيرة لسرعة فسادها، كل هذه تعتبر من المعوقات الرئيسية لتحويل هذه المتبقيات إلى علف للحيوان.

لذلك يلزم (وبخاصة فى حالة مخلفات الحمضيات) الإستفادة بها فور الحصول عليها للتغذية عليها طازجة، أو أن يتم حفظها بإحدى الطرق المناسبة للحفاظ على قيمتها الغذائية من التدهور، مثل الكمربسيلجتها ،خصوصا وأنها تحتوى على نسبة عالية من المستخلص الخالى من الآزوت NFE فإن هذا يزيد من فرص جعلها مادة جيدة للكمر وللتخمير مع أعلاف خشنة منخفضة الجودة من متبقيات المحاصيل الزراعية.

جدول (4): متوسط المحتوى الغذائى لتفل الحمضيات المجفف.[a,b]

Chapman et al., 1972. & Wing, et al., 2003.

العنصر ،%	عدد العينات التى تم تحليلها	المحتوى
الرطوبة ، %	1728	8.58
الرماد الخام ،%	1728	4.68
الدهن الخام ، %	1728	3.74
البروتين الخام ،%	1728	6.16
الألياف الخام ،%	1728	12.28
المستخلص الخالى من النيتروجين ،%	1728	64.56
الكلسيوم ،%	82	1.43
الفوسفور ،%	82	0.11
الماغنيسيوم ،%	82	0.12
البوتاسيوم ،%	82	1.09
الصوديوم ،%	82	0.096
الكبريت ،%	10	0.066
ppm الحديد ، %	35	98.72
ppm النحاس ،%	35	6.19
ppm الزنك ،%	35	9.94
ppm المنجنيز ،%	35	5.70
ppm الكوبالت ،%	10	0.073

[a]Analyses were obtained by the Feed Laboratory, Division of Chemistry, Florida Department of Agriculture, Tallahassee.

[b]All mineral values are expressed on a dry matter basis.

جدول (5) : التركيب الكيماوى والعناصر اغذائية المهضومة الكلية (TDN) (%) لتفل الحمضيات Wing, et al., 2003.

العامل المدروس	تفل الحمضيات	
	الطازج	الجاف
المادة الجافة (DM)	85.36	100.00
البروتين الخام (CP)	8.75	9.66
الدهن الخام (EE)	3.78	4.43
الألياف الخام (CF)	10.82	12.68
الرماد الخام (ASH)	3.17	3.71
المستخلص الخالي من النيتروجين(NFE)	59.34	69.32
العناصر الغذائية المهضومة الكلية TDN (أبقار)	76.15	89.21

إستخدام مخلفات تصنيع الحمضيات فى تغذية الحيوان:

فى دراسة على عجول بقرى مخصية مركب عليها فستيولا، (Wing, et al., 2003.) إستخدمت علائق تكونت من ثلث العليقة برسيم حجازى وثلثيها من المركزات. وتم إحلال تفل الحمضيات محل 0-40 % من المركزات فى العلائق التجريبية جدول (6). كمصدر للطاقة لتقدير هضمية هذه العلائق.

جدول (6) : تركيب العلائق – مادة جافة هوائيا.

المكونات	العلائق				
	1	2	3	4	5
	%				
تفل حمضيات مجفف.	0	10.0	20.0	30.0	40.0
ذرة، مطحونة	32.7	22.0	11.2	0	0
نخالة قمح	6.5	6.5	6.5	6.5	0
كسب بذرة قطن ، 41 % بروتين.	19.6	20.3	21.1	22.3	25.3
تفل البيرة Dried brewers grain	6.5	6.5	6.5	6.5	0
دريس برسيم حجازى ، 17% بروتين.	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7
ملح طعام Salt	.7	.7	.7	.7	.7
فوسفات منزوعة الفلور [a]	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
المجموع	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
[a]18% Ca, 21% P					
تم تقدير الهضمية بإستخدام مرقم أكسيد الكروميك .					

يلاحظ أن معاملات الهضم (جدول 7) بدت طبيعية للعلائق العالية في المركزات. لم يظهر تفل الحمضيات تأثيرا معنويا فى كل المخاليط العلفية فى الدراسة. كذلك ، لاتوجد إختلافات معنوية فى الأحماض الكرشية تحت تأثير وقت أخذ العينة. لذلك، تم توليف عينات كل عليقة معا. وكان متوسط تركيز المولر % للأحماض الكرشية خليك 65.9 ، والبروبيونيك 14.8 ، والبيوتيريك 14.4 ، مع وجود أثار من أحماض أخرى.

كانت الخلات – إلى حد ما– عالية المستوى فى كل العلائق ، ولم يكن هناك فروق محسوسة بسبب مستولى إدخال تفل الحمضيات فى العلائق.وهذا هام لأن الخلات أو حمض الخليك هو بادئ لإنتاج دهن اللبن. ولذلك فوجود تفل الحمضيات فى العلائق قد يساعد فى إبقاء تركيب اللبن طبيعيا حتى عندما يكون العلف الخشن فقيرالجودة و/أو غذى عليه بمستوى منخفض فى العليقة.

جدول (7) معاملات هضم المغذيات فى العلائق المحتوية على مستويات مختلفة من تفل الحمضيات المجفف.

% تفل الحمضيات فى العلائق	متوسطات هضم المغذيات فى المعاملات		
	بروتين	مادة جافة	طاقة
	---------- % ----------		
0	60.5	65.5	59.5
10	60.0	63.0	61.9
20	57.3	64.5	58.0
30	**59.0**	**64.0**	**62.6**
40	58.0	63.0	59.5

Digestibility was determined for dry matter, protein, and energy by the chromic oxide method.

Wing, et al., 2003.

وفى تجربة ميدانية Jong, et al., (1996) ، لتقدير ما إذا كان بالإمكان إحلال تفل الحمضيات محل نسب مختلفة من المركزات فى تغذية الأبقار الحلابة ، وكما يوضح الجدول ان إحلال نسبة 30 % من المركزات بتفل الحمضيات لم يؤثر على أى من محصول اللبن أومحتوى دهن اللبن ونتائج تلك الدراسة أشارت إلى أن تفل الحمضيات يمكن ان يحل محل نسبة معتبرة من المركزات فى علائق الأبقار الحلابة.

وفى دراسة أجراها Al-Shanti H. A. (2003) مستخدما سيلاج مخلفات عصر البرتقال مع تبن الشعير بنسبة 4:1 على أساس المادة الجافة وجد ان التغذية على السيلاج (علف مركز : سيلاج المخلفات 2:1) أدت إلى زيادة إنتاج اللبن اليومى واللبن معدل الدهن (04%) ومحتواه من الجوامد الكلية والدهن والجوامد اللادهنية ، وأظهرت نتائج الكفاءة الإقتصادية أن سيلاج مخلفات عصر البرتقال كان أعلى كفاءة فى تغذية حيوانات اللبنعن مجموعة المقارنة المغذاة على علف مركز وتبن الشعير 1:1 .

وفى دراسة اجراها Park (1981) (جدول 8) ، لتقييم اثر سيلاج تفل الحمضيات على إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة In Vitro ، تم مقارنة قشر الحمضيات وتفل الحمضيات ، و تفل الحمضيات المدبل مع سيلاج مجهز من تفل الحمضيات مع 10 % نخالة قمح ، 18 % قش أرز ، و10 % حشائش مراعى ، من حيث تأثيرها على مستويات إنتاج حامض اللاكتيك ، والأحماض الدهنية الطيارة ، وهضمية المادة الجافة معمليا In Vitro .

وجد أن أعلى إنتاج للاكتات كان فى المجموعة المحتوية على قشر الحمضيات ، ومع ذلك فإن نسبة إنتاج كل الأحماض العضوية إلى حامض اللاكتيك كانت أعلى فى معاملة تفل الحمضيات المدبل. وكانت جودة السيلاج وهضمية المادة الجافة أيضا عالية فى تفل الحمضيات المدبل.

وهذه الدراسة تشير إلى أن إنخفاض محتوى الماء فى تفل الحمضيات (بسبب التدبيل) قد يؤثر على إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة (العضوية) ، وهضمية العناصر الغذائية فى الحيوان الحى.

جدول (8) تحسن جودة السيلاج المجهزمن مخلفات تصنيع الحمضيات بتدبيل القشور وإستخدام الإضافات.

العامل المدروس السيلاج	مستوى الرطوبة	pH	الأحماض العضوية				لاكتات/ كل الأحماض	جودة السيلاج **	IVDMD*
			الكلية	لاكتات	بيوتيرات	بروبيونات			
قشور حمضيات	80.6	3.6	4.26	2.96	1.3	-	69.5	88	-
تفل حمضيات	86.4	3.4	2.63	1.85	0.78	-	70.3	88	83.8
تفل حمضيات مدبل	82.4	3.5	2.23	1.82	0.41	-	81.6	95	84.3
تفل+نخالة 10%	77.0	3.9	2.22	1.78	0.45	-	80.2	95	77.2
تفل+قش أرز 10%	82.0	3.9	2.17	0.46	1.71	-	-	50	59.5
تفل+حشائش 10%	81.9	3.9	1.88	0.59	1.25	0.03	-	45	50.5

Source: Park et al., 1981.

*IVDMD= In Vitro Dry matter disappearance.

**Flieg's score= Silage quality measure.

أجريت تجربتان Park et al.,(1981) and Oh et al., (1981) لتقدير المستوى المناسب من سيلاج تفل الحمضيات فى علائق عجول التسمين. (جدول (9).

جدول(9) تأثير إدخال سيلاج تفل الحمضيات فى العلائق على المأكول والنمو فى تسمين الماشية*.

Oh et al., (1981)			Park et al., (1981)			العامل المدروس
%40	%20	مقارنة	%40	%20	مقارنة	
217	217	222	204	197	210	الوزن المبدئى- كجم.
252	269	266	252	264	281	الوزن النهائى- كجم.
35	52	44	48	67	71	الزيادة الوزنية الكلية-كجم.
0.60	0.88	0.75	0.54	0.71	0.78	الزيادة الوزنية اليومية/كجم مركزات
8.53	5.72	3.84	5.66	5.10	5.07	المأكول اليومى-كجم.
7.28	7.36	7.35	4.34	3.44	4.34	الماكول اليومى من السيلاج- كجم.
0.98	0.99	0.99	2.08	2.12	1.91	المأكول اليومى من الدريس-كجم.

أشارت النتائج إلى أن الماشية المغذاة على 20 % سيلاج تفل الحمضيات أنتجت متوسطا للزيادة الوزنية الكلية أو اليومية مماثلا لمتوسط مجموعة المقارنة ، بينما سجلت المجموعة التى غذيت على مستوى 40 % من السيلاج المجهز من تفل حمضيات أقل زيادة وزنية فى هذه الدراسة. لذلك فإن مستوى 20 % من السيلاج المجهز من تفل حمضيات هو المستوى المناسب لإستخدامه للإحلال الجزئى محل مركزات العليقة للعجول.

من الدراسات والبحوث التى أجريت للإستفادة من بعض المخلفات والنواتج الثانوية لتصنيع الحمضيات فى تركيب أعلاف وعلائق تغذية ابقار اللبن يمكن إستخلاص التوصيات التالية:

1) تفل الحمضيات المجفف ليس له خصائص غير محتواه من العناصر الغذائية، والتى تحجم إستخدامه فى العلائق المركزة لتغذية أبقار اللبن. وهكذا فإنه يمكن إستخدامه عند اى مستوى والذى عنده يمكن إدخاله فى العلائق بدون التسبب فى حدوث خلل فى نسب العناصر الغذائية فى العلائق. يجب أن ننتبه إلى عدم توازن الكالسيوم والفوسفور فى تفل الحمضيات والذى يتسبب فيه إضافة الكالسيوم أثناء التصنيع . مستوى 40 % من كل العليقة ذو جدوى مقبولة .

2) تفل الحمضيات ليس من الأعلاف الخشنة ولذلك يمكن إستخدامه فى علائق العجول الصغيرة.

3) على الرغم من أن تفل الحمضيات ليس من الأعلاف الخشنة فإنه له خواص جيده لمحتواه من الألياف الخام ، وهكذا وبسبب أنه يحافظ على مستو عال من الخلات ودرجة ال pH فى الكرش ، فإنه يميل لمنع إنخفاض دهن اللبن ومشاكل التمثيل الغذائى بسبب العلائق الناقصة المحتوى من الألياف.

4) العوامل غير كون تفل الحمضيات ينتج الخلات فى الكرش ، يبدو أنها تتدخل فى إنتاج لبن غير عادى (منخفض الدهن) مع العلائق الناقصة فى محتوى الألياف، وفى مثل هذه الحالات، فإن تفل الحمضيات يمكن أن يساعد –ولكن ليس كلية– فى منع حدوث إنتاج لبن منخض الدهن.

5) التصبيغ لايغير من الخواص الغذائية لتفل الحمضيات ، ربما لسبب عدم ضرورة الطحن. لذلك فبعد أن تنقع الحبيبات المصبغة فى بيئة سائل الكرش ، فإنها تتمدد، وهكذا فإن خواصها الفيزيائية لا تختلف كثيرا عن التفل العادى تحت ظروف مشابهة.

6) عند إضافة التفل إلى العلف الأخضر المعد للسيلجة ، فإنه يعطى ثلاث تأثيرات مرغوبة:

أ– زيادة فى الطاقة المتاحة غذائيا ،

ب– يمتص السوائل الناتجة من السيلجة المحتوية على المغذيات ، وهكذا يمنع فقدانها.

ج– يوفر وسطا مرغوبا للتخمر البكتيرى .

7) تفل الحمضيات مكون علفى جيد فى علائق العجول من عمر شهرين ، ولكن ليس للأعمار الأصغر.

وهو مقبول جدا للحيوانات الأكبر ، ولكنة يخفض المأكول فى العجول الصغيرة عند إحلاله محل قشور كسب القطن أو يضاف إليها.

8) يتوافق تفل الحمضيات جيدا مع اليوريا فى علائق الماشية ، وكذلك فى العلائق المحتوية على اليوريا، ويمكن أن يستخدم بنفس الطرقة كما فى إستخدام الذرة.

9) فيما عدا العجول الصغيرة، فإن تفل الحمضيات عامل مرغوب فى تقبل الحيوانات للعليقة، ولأن الماشية ترغبه فإنه يؤدى إلى إخفاء أو التغطية على الطعم غير المرغوب فى اليوريا.

10) تفل الحمضيات –على حالته كما هو– مصدرا جيدا للطاقة ، ويبدو أنه يتداخل مع بعض مواد علف أخرى بطريقة تجعل كلاهما أكثر هضمية. وهو ليس مصدرا جيدا للبروتين ، ولكنه يكمل فعل الإستفادة من البروتين للبعض الأخر من مواد العلف.

11) مولاس الحمضيات يختلف إلى حد ما عن مولاس قصب السكر ، ولكن عموما فإنه يمكن إستخدامه لنفس الأغراض التى يستخدم فيها المولاس كمنتج ثانوى من صناعات أخرى.

12) إن إستخدام Citrus molasses distillers solubles عند مستوى 6% من كل العليقة يشجع الهضم ، يوجد نوعا مرغوبا من التخمر الكرشى مما يخلق بيئة مناسبة جيدة فى الكرش تشجع الإستفادة من المكونات الغذائية الأخرى للعليقة ، بما فيها المكبات الآزوتية غير البروتينية . وهذا المكون العلفىمصدرا ممتازا للبروتين ، والذى ربما نتج من متبقيات الخميرة فى بيئة التخمر. ليس هناك تأثير معنوى على دهن اللبن

وبروتين اللبن ، أو على التغيرات فى وزن الجسم. يبدو أن التأثير على نتائج إنتاج اللبن تتسبب على الأقل ولو جزئيا عن تنبيه الشهية الناتج عن ال Distillers solubles .

وعلينا نحن فى مصر أن نسارع للحاق ببرامج إيجاد مصادر بديلة للطاقة سواء للغذاء أو للمحركات والسيارات بتفعيل وتنفيذ نتائج البحوث المحلية ميدانيا وبدء برامج قومية جادة جديدة فى مجالات مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

REFERENCES:

Al-Shant, H. A. Ensiled orange wastes for lactating cows and its effects on cow's milk and cheese quantity and quality in Palistine. 2003. Egyptian J. Nutrition and Feeds. Vol. 6. Special Issue. Proc. Of The 9Th. Conf. on Anim. Nutrition. Part 2 – Ruminant Nutrition.

Yacobucci, Brent D. and Randy Schnepf . 2007. Ethanol and biofuels. U.S. Congressional Research Service . *Archived on 22 Mar 2007.*

Oh, D.H., M.H. Lee and Y.Y. Park. 1981. A study on the feeding value of citrus pulp. Korean Journal of Animal Science 24: 277-284.

Park, Y.Y., K.H. Lee and S.H. Gin. 1981. Studies on the utilization of citrus by-products as ivestock feed. Annual Report, Livestock Experiment Station, Korea.

Pascual, J.M. and J.F. Carmora. 1980. Composition of citrus pulp. Animal Feed Science and Technology 5: 1-10.

Jong-Kyu Ha, S.W. Kim and W.Y. Kim. (1996). Use of Agro-Industrial by-Products As Animal Feeds in Korea. Department of Animal Science and Technology. College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University. Suweon 441-744, Korea.

Geoffroy, F. Fruits and fruit by-products as cerial substitute in animal feeding. Wing, J.M. Citrus Feedstuffs for Dairy Cattle. 2003. BUL829 Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

Hector, R.E., Qureshi, N., Hughes, S.R., Cotta, M.A. 2007. Engineering Saccharomyces cerevisiae for ethanol production from agricultural waste products [abstract]. Yeast Cell Biology. Paper No. 176. Cold Spring Harbor Meeting . USDA.

Jong-Kyu Ha, S.W. Kim and W.Y. Kim. 1996. Use of Agro-Industrial by-Products As Animal Feeds in Korea. Department of Animal Science and Technology;

College of Agriculture and Life Sciences; Seoul National University; Suweon 441-744, Korea.

Knight, Mary Raeth, Jim Salfer, and Jim Linn. 2007. The Ethanol Revolution: How Will We Feed Cows in the Future?. University of Minnesota Extension. The University of Minnesota Dairy Days-2007.

McCann, Mark A. and Robert Stewart. Use of Alternate Feeds for Beef Cattle.2007. Extension Animal Science Department; Cooperative Extension Service; The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences

Wing, J. M. Editor, 2003. Citrus Feedstuffs for Dairy Cattle. [Contributing Authors: R. B. Becker, H.H. Van Horn, P.F. Randall, C.J. Wilcox, S.P. Marshall, H. Roman-Ponce, G.E. Schaibly, F.J. Pinzon, B. Harris Jr., M.B. Olyaiwole, S.D. Sklare, and K.C. Bachman], Department of Dairy Science. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.

Chapman, H. L., Jr., C. B. Ammerman, F. S. Baker, Jr., J. F. Hentges, B. W. Hayes, and T. J. Cunha.(1972). Citrus Feeds for Beef Cattle . Department of Animal Science, Cooperative Extension Service Bulletin 751, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.

العشرى – محمد على عبد المنعم . (2007) . مؤتمر آفاق تنمية الثروة الحيوانية (المجترات). مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث الهندسة الوراثية – وزراة الزراعة – جمهورية مصر العربية.

Gohl, B.I. * Citrus by-products for animal feed. 1978. FAO Animal Production and Health Paper 12. Ruminant nutrition: selected articles from the World Animal Review, 1978.

Gohl, B.I. 1970. *Animal feed from local products and by-products in the British Caribbean*. Rome, FAO. AGA/Misc 70/25, 97 p.