الباب الثاني
التحليل النباتي والنوعي والحسي

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل الأول

مواد العلف

تتكون مواد العلف من خلايا ، وتتركب هذه الخلايا من عناصر أساسية ، وهي الكربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين ، كما تحتوي على كميات بسيطة من الأنيونات والكاتيونات ، مثل الكبريت والكلور والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم ... إلخ . والجزء الأكبر من المادة الجافة للبروتوبلازم يحتوي على كثير من المركبات العضوية ، أغلبها كربوهيدرات وبروتينات وليبيدات ، وما ينسب إلى هذه المركبات من ڤيتامينات وإنزيمات وهرمونات وغيرها .

ويتم تقييم مواد العلف وتحليلها لهذه المكونات إما وصفياً أو كمياً . ويجرى كذلك التقييم لمواد العلف تقييماً طبيعياً أو بيولوچياً أو ميكروبيولوچيا أو كيماوياً ، وذلك طبقاً لنوع مادة العلف ، وحالتها ، وما يراد تقييمه أو تحليلها من أجله .

ويشمل التقييم أو التحليل الطبيعي أو الحسي على فحص اللون والرائحة والمظهر ورقم الحموضة والقوام وسهولة الكسر وفحص ميكروسكوبي . فعلى سبيل المثال لون السيلاج والأكساب والدريس والحبوب وخلافها ، كل له لون مميز ، ويختلف هذا اللون بقدم المحصول ، أو إطالة فترة تخزينه ، أو سوء ظروف التخزين ، أو بالإصابة بالحشرات أو بالفطريات أو بالبكتريا . واختلاف اللون عن اللون الطبيعي يدل دلالة واضحة على التغيير المحتمل حدوثه في مادة العلف نتيجة الاحتراق الذاتي وهدم المكونات الغذائية ، فالسيلاج الطبيعي لونه بني بورق باهت ، فإذا ظهر بلون أخضر داكن حتى اسمر مع أوراق ممزقه غامقة ، دل ذلك على بداية هدم البروتينات والسليلوز ، هدم مسطحات الوريقات تؤدي للون الداكن ؛ لكن غالباً ما يكون السيلاج غامقاً بتعريضه للهواء .

كما أن لرقم الحموضة أهمية قصوى لبعض مواد العلف كالسيلاج ، فلو زاد رقم PH للسيلاج عن ٥ تكون الجودة مشكوكاً فيها ، وإذا زاد عن ٦ أصبح السيلاج غير صالح للاستهلاك ، وهنا يكون الفقد في الطاقة كبيراً والميكروفلورا تغيرت بحيث تضر بفلورا الكرش ، فتؤدي لاضطراب الكرش .

الرائحة من المقاييس الطبيعية للحكم على جودة مادة علف ، وتميز النموات الفطرية أو البكتيرية ، وبالتالي تدلل على التلف الحادث في العلف . رائحة السيلاج ، مثلاً ينبغي أن تكون عطرية Aromatic ، وإن حدث تخمر خطأ ، تتغير الرائحة كذلك وتصبح مقرفة لوجود حمض البيوتريك أو الأمونيا ، وللتعرف على جودة الرائحة تتطلب مران وتدريب وخبرة حتى يمكن تمييز التعفن من الأكسدة من الحموضة .

ومن الاختبارات الطبيعية كذلك درجة حرارة مادة العلف ، فتدلك على التلف الحادث نتيجة التنفس أو العمليات الميكروبية ، فالسيلاج الأمثل درجة حرارته ١٦-٢٤° م ، إلا أنها تصل إلى ٣٥-٤٠°م أو أكثر في حالة إذا ما كانت العمليات الميكروبية ليست طبيعية في السيلو Silo .

كما أن قوام ومظهر مادة العلف يعطي فكرة لحد ما عن جودتها ، فمثلاً زيادة النفوق قد تدلل على تلف العلف بالحشرات أو الكائنات الحية ، أو نتيجة انفصال المكونات كبيرة الجزيئات نتيجة عدم التجانس في الطحن . كما أن سهولة كسر الأكساب يدلل على غشها أو تلفها وتحللها . تكتل مواد العلف دلالة على تعفنها ، أو إصابتها بالرطوبة أو فقدها قيمتها الغذائية ولو جزئياً . بلل الدريس أو القش يؤدي لعفنه أو إصابته بالبكتريا ، وهكذا يلعب القوام والمظهر لمواد العلف دوراً كبيراً في الحكم على مواد العلف.

أما الفحص الميكروسكوبي فيدلل على الغش في مواد العلف أو المعاملة بعض المواد الضارة ، والذي يؤكده الفحص تحت الأشعة فوق البنفسجية فغش مواد العلف تجارياً يجرى باستخدام مواد مماثلة ، متوفرة بكثرة ، ورخيصة جداً . وتستعمل للغش قشور بذور القطن (قشور خشبية خضراء مسمرة ، توجد في كثير من مواد العلف التي تتبعها ، ويختبر كسب القطن لمعرفة إذا ما كان يحتوي على كثير من القشور أم لا) ، وأغلفة الفول السوداني المطحونة ، وقشور الأرز الصفراء أي الأغلفة الخارجية للحبة (السرس) فتنعم وتضاف كمادة غش للنخالة ، قوالح الذرة المفرومة أو المسحوقة ، المواد المعدنية أو الشوائب الأرضية أو الرمل ، وهي إما علامة للقذارة أو وسيلة للغش، وقد وجدت مساحيق الطباشير والجبس الناعمة في مساحيق الشعير ، ووجد ملح الطعام في مساحيق الكسب ، وأرخص مادة غش هي الماء وتضاف لكسب البذور الزيتية .

وفحص المواد الغذائية نباتياً خصوصاً بالميكروسكوب ، يعطي نتائج هامة عن وجود بعض الأجسام الغريبة ، التي كثيراً ما تغش بها المواد الغذائية ، كقشور الحبوب ونشارة الخشب .

وهناك من الاختبارات السريعة التي تجرى للحكم على مادة علف من الحبوب المعرضة للمطر فأدت لتلفها فتكون قشورها غامقة ، فيؤخذ كمية من الحبوب هذه وتخرج الحبوب من قشورها وتفحص تحت عدسة مكبرة للميكروسكوب ، فوجود الحبوب ملونة بالإيوسين Eosin ، توضح أن هذه الحبوب تصلح للعلف . وجود حبوب حمراء يستدعى فحصها

أسفل ضوء فوق بنفسجي لإثبات إذا ما كانت معاملة بالكاربامين Carbamin (مادة كاوية Caustic) فتلونت، وللمقارنة يوضع على ورقة ترشيح قطرة من كل من محلول الإيوسين وقطرة من محلول الكاربامين بجانب الحبوب الملونة ، ففي الضوء فوق البنفسجي يتلون الإيوسين بلون (أصفر فاتح ، بينما الكاربامين بلون أحمر طوبي .

كما تفحص الحبوب بالعدسة المكبرة للتغييرات الخارجية الشكلية ، إذ يمكن تمييز الحبوب الناضجة من الأخرى الخضراء غير الناضجة ، إذا تواجدت الأخيرة بكثرة قلت القيمة الغذائية للحبوب ؛ لاحتوائها على نيترات أكثر من الناضجة ، وهذا يؤدي لاضطرابات هضم الكرش لزيادة النيتريت في الكرش مؤديا لتسمم Methaemoglopinae-mia . كما يفحص أضرار الدراس التي تكون في شكل جروح ميكانيكية في الحبوب مع وجود نموات فطرية في بعض الحبوب الفردية . الفحص للجروح الميكانيكية هام ، وكثرة وجود بخار يدل على أن الحبوب قد حصدت بمحتوى مائي عال ، فتكون فيما بعد عرضة أكثر للأضرار الميكانيكية أثناء عملية الدراس ، ولو بقت البكتريا والفطر في هذه الجروح، فإنها تصبح قادرة على الحياة ، وتتكاثر بدفء ورطوبة الحبوب ، وقد لا يتم ذلك إلا في الكرش ، إذ يبدأ نموها وتؤدي للفساد والعفن .

وفيما يلي طرق الحكم المتبعة في الحياة العملية لبعض مواد العلف الشائعة ، والتى إذا احتاجت اختبارات وفحوصاً أخرى فإن عينات منها ترسل للمعمل بعد الاختبارات النوعية التالية :

أ ـ الدريس :

١ ـ اختبار حسي	عدد النقط
المظهر : طبيعي اللون ـ غير متلون	١٠
متلون بسيط أو باهت ضعيف	٥
رمادي ـ باهت بشدة	صفر
متلون ببني مسود	ـ ١٠
متعفن جزئياً أو متسخ أو متلوث جزئياً	ـ ١٠
متعفن أو متلوث بشدة	ـ ٢٠
الرائحة : جيد الرائحة	٥
فاتر إلى عديم الرائحة	صفر
محترق بسيط إلى رائحة غريبة	ـ ٥
محترق بشدة ـ عفن ضعيف	ـ ١٠

١ ـ اختبار حسي	عدد النقط
عفن بشدة	١٠
الملمس : طري وناعم (غنى بالأوراق عديم السوق الصلبة)	٥
صلب جزئياً (فقير الأوراق مع قليل من السوق الصلبة)	صفر
خشن (عديم الأوراق مع غناه بالسوق الصلبة)	ـ ٥
متخشب (سوق متخشبة كثيرة جداً)	ـ ٥
طري (أعلى من ٢٠ ٪ رطوبة) للدريس المخزون	ـ ١٠
طري جداً حتى رطب (أعلى من ٢٥ ٪ رطوبة) للدريس المخزون	٥
التلوث : (بالتربة والتراب والقش وبقايا الروث .... إلخ)	صفر
خالي الأجزاء والمكونات الغريبة عاليه	ـ ١٠
تلوث بسيط ـ آثار من العفن	ـ ٢٠
تلوث شديد ـ أتربة عفنة كثيرة ـ قليل من السوس	
تلوث شديد جداً ـ عفن كثير جداً ـ كثير من السوس	

هذا ويمكن إعطاء درجات بينية عما ذكر عاليه حسب الحالة للدريس .

٢ ـ اختبار نباتي :

وفيه يخصم ٠,٣ نقطة لكل ١ ٪ من الحشائش قليلة القيمة الموجودة مثل : حشيشة الزمار ، فطريات السلك ، الرتم ، الحلفا ، بوط ، سمار ، ذيل الحصان ، السرخس ، الخلنج ، ست الحسن ، وغيرها .

كما يخصم ١٠ نقط في حالة تواجد كل ١ ٪ من الحشائش الضارة مثل : الخنشار ، سورنجان ، كرات .

التقييم : ٢٨ ـ ٣٠ درجة ← ممتاز

٢٤ ـ ٢٧ درجة ← جيد جداً

١٨ ـ ٢٣ درجة ← جيد

١٠ ـ ١٧ درجة ← مقبول

٤ – ٩ درجة ⟵ عديم القيمة

أقل من ٤ درجة ⟵ غير قابل للاستعمال.

ب السيلاج :

١ ـ اختبار حسي :

الرائحـة	عدد النقط
خالي من حمض البيوتريك ـ حامضى خفيف أو كرائحة الثمار أو الخبز	١٤
آثار مـن حمض البيوتريك (بقبضة يد) ـ حامضى بشدة ـ لاسع الرائحة ـ رائحة حمض ضعيفة للسيلاج المجفف قبل السيلجة	٨
رائحة معتدلة لحمض البيوتريك ـ رائحة حمض شديدة ـ رائحة عفنة شديدة	٤
رائحة حمض بيوتريك قوية أو رائحة أمونيا أو عفن قوية مع رائحة حامضية ضعيفة جداً	٢
رائحة تلف أو عفن شديدة	صفر
التركيب	
الاحتفاظ بالأوراق والسوق	٤
عدم الاحتفاظ بالأوراق بشدة	٢
عدم الاحتفاظ بتركيب الأوراق والسوق بشدة أو تلوث بالعفن بسيط أو قذارة بسيطة	١
تعفن الأوراق والسوق بشدة أو قذارة شديدة	صفر
اللون	
اللون يناسب لون مادة العلف الخضراء وفى المواد سابقة التجفيف قبل السيلجة يكون اللون بنياً بسيطاً	٢
تغيير بسيط في اللون (أصفر أو بني)	١
تغيير شديد في اللون (إزالة اللون ، اصفرار باهت ، اغمقاق شديد)	صفر

الحكم : ١٨ – ٢٠ درجة ← جيد جداً

١٤ – ١٧ درجة ← جيد

١٠ – ١٣ درجة ← مُرضى

٧ – ٩ درجة ← مقبول

٥ – ٦ درجة ← سيئ

صفر – ٤ درجة ← سيئ جداً (تالف) .

٢ ـ نموذج لاختبار طبيعي بقياس قيم PH (اللوغاريتم السالب أيون لتركيز الأيدروچين) :

التقدير	قيم PH طبقاً للمادة الجافة إذا كانت			عدد النقط المضاف للنقط السابقة	العدد الكلي للنقط
	حتى ٢٠٪	٢٠ – ٣٠٪	أعلى من ٣٠٪		
جيد جداً	‹ ٣,٧	‹ ٤,٠	‹ ٤,٥	١٠	٢٥ – ٣٠
جيد	٣,٧ – ٤,١	٤,٠ – ٤,٥	٤,٥ – ٥	٧	١٨ – ٢٤
مرضي	٤,٢ – ٤,٦	٤,٦ – ٥,٠	٥,١ – ٥,٥	٤	١٢ – ١٧
مقبول	٤,٧ – ٥,١	٥,١ – ٥,٥	٥,٦ – ٦,٠	٢	٥ – ١١
سيئ	٥,٢ – ٥,٦	٥,٦ – ٦,٠	٦,١ – ٦,٥	صفر	صفر – ٤
تالف	› ٥,٦	› ٦,٠	› ٦,٥	صفر	صفر – ٤

٣ ـ كيفية الاستدلال على المحتوى المائي لسيلاج الحشائش حسياً :

محتوى مائي ٪	ظهور العصير
أعلى من ٨٠	يخرج عصير كثير بالضغط بقبضة اليد
حوالى ٧٥	يخرج عصير قليل بالضغط بقبضة اليد

جـ ـ حبوب الغلال :

١ ـ المظهر :

* الحجم : صغير ، متوسط ، كبير ، غير متجانس .

* الشكل : مثالى ، مسطح ، كامل الاستدارة ، مكسر ، منكمش .

* اللون : طبيعى ، رمادى ، أسود ، شاحب (مغسول) ، محمر (معامل بالكيماويات) ، أخضر (شوفان) ، أزرق (مدنتر) .

* حالة الإنبات : لم تتغير ، منبت ، تلونت (رمادى ، أسود) .

* المقطع : الجسم الدقيقى (إندوسيرم) تلون بالأبيض أو الغامق .

* السلامة : ثقوب ، خدوش ، وغيرها من الجروح .

٢ ـ الرائحة :

لم تتغير ، عفن ، حامضى ، متزنخ ، وغيرها من الروائح الغريبة (زيوت ، كيماويات).

٣ ـ الطعم :

مضغ الشوفان : طعم دقيقى أو طعم النقل (جوز) ، وأخيراً حلو (طبيعى) ، الطعم المر راجع لإصابة فطرية أو حصاد مبكر .

٤ ـ التلوثات :

حبوب غريبة ، حراشيف ، بذور حشائش ، فطريات ، أتربة ، حصى ، زجاج ، روث ، فئران ، حشرات ، ... إلخ .

٥ ـ الكثافة :

كثافة الشوفان	اللـــون	القيمة الغذائية
› ٦٠٠ جم / لتر	المقطع شاحب	جيدة جداً
٥٥٠ ـ ٦٠٠ جم/لتر	المقطع شاحب	جيدة
٥٠٠ ـ ٥٥٠جم/لتر	المقطع شاحب	متوسطة
‹ ٥٠٠ جم / لتر	المقطع شاحب	أقل فائدة
‹٥٠٠ جم / لتر	حبوب خضراء معفنة مقطعها رمادى	غـيـر قـابلة للاستـعـمـال

د ـ مواد العلف فى صورة مساحيق أو شرائح أو بذور :

١ ـ الرائحة :

يوضع ١٠ ـ ٢٠ جم مادة علف فى كأس زجاجى مع ماء دافئ (١٠ ـ ٥٠° م) ،

ويغطى الكأس بزجاجة ساعة ، ثم يختبر الرائحة .

أو يوضع ٢٠ ـ ٣٠ جم مادة علف فى دورق مخروطى سعة ٢٠٠ مل ويسد جيداً بسدادة قطن طبى ، ويسخن (جاف) على ٣٥°م لمدة ٣٠ دقيقة فى فرن تجفيف .

الحكم : يوضح الانحراف عن الرائحة الطبيعية المثالية لمادة العلف مدى التلف الحادث كالتالى :

رائحة حلوة : إصابة بالسوس .

رائحة عفنة : تخزين رطب جداً ، إصابة بالفطر ، والبكتريا .

رائحة متزنخة حامضية : هدم عام لمادة العلف .

رائحة أمونيا : هدم لمواد العلف الغنية بالبروتين .

وتشير الرائحة بانحرافاتها كذلك إلى ضآلة النظافة مثل مسحوق السمك وإضافة مسحوق الحيتان إليه ، أو الأعلاف الأخرى ووجود زيت الخردل بها .

٢ ـ المظهر :

للحكم الأفضل تجزأ العينة بالنخل، باستعمال مناخل سعة ثقوبها ١ ، ٠,٥ ، ٠,١ مم، وتوضع العينة المجزأة بالمناخل كل ناتج منخل على ورقة ، ويفضل أن يكون لونها مضاداً للون العينة .

الجزء الخشن : (الذى حجم جزئياته أكبر من ١مم) ويتضمن :

أنواع الحبوب (لون القشرة ، شكل الحبة ، حبوب غير مجزأة) .

المكونات الأخرى : شرائح جافة ، إنباتات شعير ، مسحوق سمك (شوك ، قشور) .

وجود مكونات غريبة : بذور ، حراشيف ، قشور ، قرون ، حصى ، زجاج ، معادن ، خنافس ، يرقات أو أجزاء منها ، روث فئران ، كريستال ، تكتل .

الجزء الناعم (أقل من ١مم) :

ويحكم على مدى وجود السوس ، إذ تمر السوس بأكبر كمية من المنخل سعة ٠,٥ مم، ولا تمر من المنخل سعة ٠,١ مم ، فتوضع العينة الناعمة مفروشة مسطحة وتضغط معاً وتلاحظ التغييرات السطحية .

٣ ـ اختبار التحميص لشرائح مستخلصات فول الصويا :

يجرى التحميص (أو التسخين بالبخار) لشرائح مستخلص فول الصويا أثناء الإنتاج ، بهدف استبعاد بقايا المذيبات ، وفى نفس الوقت يتبع ذلك ارتفاع لمعدل هضم البروتين ، نتيجة دنترة أحد مثبطات التريبسين ، وكذا استبعاد المواد المرة .

وكمقياس للتحميص استخدمت الدنترة ، أو تناقص نشاط أحد الإنزيمات الحساسة

للحرارة ، سهلة الكشف ، وهو اليورياز Arease . يعمل اليورياز على تحليل اليوريا إلى نشادر وثانى أكسيد كربون . ويمكن قياس النشادر NH_3 بورق دليل PH فى الطبقة الغازية . الشرائح جيدة التحميص تظهر نشاط يورياز ضئيل ، وعليه يتحول لون ورق الدليل ببطء . يقدر نشاط اليورياز المتبقى فى فول الصويا بطحن العينة دون رفع درجة الحرارة نتيجة الطحن ، يوزن ٠,٢ جم فى أنبوبة اختبار مع ١٠ مل محلول منظم (١٥ جم يوريا / ٥٠٠ مل محلول منظم فوسفات مكون من ٣,٤٠٣جم فوسفات بوتاسيوم أحادى القاعدة مذابة فى ١٠٠ مل ماء + ٤,٣٥٥ جم فوسفات بوتاسيوم ثنائية القاعدة مذابة فى ١٠٠ مل ماء، ويخلط المحلولان معاً ويخففان إلى ٥٠٠ مل بالماء ويضبط PH على ٧ بواسطة حمض هيدروكلوريك ٦ ع وصودا كاوية ٤٠ ٪) ، وتخلط وتحضن فى حمام مائى على ٣٠°م .

يعد تجربة خالية من ٠,٢ جم عينة + ١٠ مل محلول منظم فوسفات والخلط والتحضين .

تخلط العينة والتجربة الخالية كل ٥ دقائق ويزالا من الحمام المائى بعد نصف ساعة . وينقل الرائق إلى كأس نظيف ، ويقدر قيمة PH فيه . ويعبر عن التغيير فى قيمة PH فيما بين العينة والتجربة الخالية كدليل لنشاط اليورياز .

٤ ـ الفحص الفطرى فلورسنتيا :

بفحص عينات كثيرة جداً من بذور القطن المصابة أليافها بفطر أسبرجلس فلافس ، بدت لها فلورسنس أصفر مخضراً ، وما كان لها فلورسنس كانت ملوثة بتركيزات عالية من أفلاتوكسين ب١ (الذى ينتجة الفطر المذكور عاليه) . البذور الملحوظ عفنها بالعين المجردة، ولم يظهر لها فلورسنس لم تكن ملوثة كذلك بالأفلاتوكسين أو ملوثة بأقل التركيزات . أعطت كل سلالات الفطر المعزولة فلورسنسا أصفر مخضراً فى ألياف القطن الحية ، بينما لم تعط فطريات الحقل الأخرى نفس الفلورسنس ، مما يظهر أهمية هذا الاختبار فى إظهار البذور الملوثة بالسم الفطرى أفلاتوكسين عند الحصاد . اجر نفس الاختبار النوعى هذا على نباتات أخرى عديدة خلاف القطن (فول سودانى ، فول صويا ، ذرة وخلافها) ، فوجد أن الفطر المذكور ينتج حمض الكوجيك Kojic acid (كناتج ميتابوليزمى للفطر) يتحول إلى مركب فلورسنتى تحت تأثير إنزيم البيروكسيداز فى النباتات .

وترتبط القيمة الغذائية للعلف بكثافته ، فزيادة الكثافة تشير إلى زيادة مجموع المواد الغذائية المهضومة TDN وانخفاض محتوى الألياف فى مادة العلف كما يصورها الجدول التالى :

مادة العلف	TDN	الكثافة جم/لتر	٪ ألياف
حبوب قمح	٨٠	٨١٠	٤
حبوب ذرة	٨٠	٧٥٠	٢
حبوب جويدار	٧٥	٧٥٠	٢
حبوب شعير	٧٠	٥٦٠	٦
حبوب شوفان	٦٥	٣٥٥	١٠
ردة قمح	٥٧	٢٥٥	٩
نخالة شوفان	٢٣	١٥٠	٢٧

وكذلك يرتبط ارتفاع كثافة العلف بزيادة قابليته للتكعيب والعكس بالعكس ، كما يوضح ذلك الجدول التالى :

مادة العلف	الكثافة جم/لتر	قابليته للتكعيب
ردة قمح	١٧٠ – ٢٥٠	منخفضة
برسيم حجازى مجفف	٢٥٠ – ٢٨٠	منخفضة
رجيع أرز	٣٢٠ – ٣٣٠	منخفضة
مسحوق كوبرا	٤٣٠	منخفضة
مسحوق نوى بلح	٥٠٠	منخفضة
مسحوق دم	٦١٠	منخفضة
ناتج تبييض أرز	٤٨٠	متوسطة
مسحوق سمك	٤٨٠ – ٦٤٠	متوسطة إلى منخفضة
كسب بذور قطن	٥٩٠ – ٦٤٠	متوسطة
كسب فول سودانى	٤٦٠	عالية
كسب فول صويا	٥٦٠ – ٦٠٠	عالية
كسب كتان	٥٩٠ – ٦٤٠	عالية

٥ ـ الكثافة :

تعتبر كثافة الحبوب ، وغيرها من محاصيل العلف المختلفة ، من الاختبارات الطبيعية الواجب إجراؤها .

وتعد كثافة العينة (أى وزن حجم معين) دليلاً جيداً عن جودة هذه المادة ، وفيما يلى الحد الأدنى القياسى لكثافة بعض المحاصيل العلفية :

مادة العلف	جم/ ١٠٠ سم٣
شعير (حبوب)	٦٧,٠ (٦٥,٩)
ذرة (حبوب)	٧٧,٠ (٦٩,١)
شوفان	٤٧,٠
سورجم	٦٧,٠
قمح (حبوب)	٧٣,٠ (٧٢,٧)
مسحوق دريس	٣٧,٨
شعير (مطحون)	٥٩,١
مسحوق دم	٨٥,٩
مسحوق سمك	٦١,٦
ذرة (مطحون)	٥٧,٩
حمص (حبوب)	٧٨,٨
حمص (مطحون)	٥١,٦
قمح (مطحون)	٥٦,٧
نخالة قمح جافة	١٥,٣
نخالة قمح مبللة	٢٠,٣
كسب فول سودانى	٦١,٦

وتفيد المراجع التالية فى مزيد من الدراسة :

- Calich, V . L. G. et al. (1978) My copathologia, 66 : 175

- Dickens, G. W. & Welty, R. E (1975) J . Aocs , 52 : 448 .

- Holzschuh, W. & Schmidt , H. (1963) Silage - Herstellung - Futterung . Veb Deutscher Landwirtschafsverlag, Berlin .

- Leitgeb, R. (1979) Futtermittelkunde, Vorlesungen, Univ. Boku . Wien .

- Marsh , P. B. et al . (1969) J. Agr. Food Chem . 17:462 & 468 .
- Meyer, H. et al. (1980) Supplemente Zu Verlesungen und Übungen in der Tierernohrung . 5 . Auflage, Sprungmann Verlag, Hannover

Thalmann, A. & Moller (1973) Die BodenKultur , 24:402.

obeikandl.com