ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) **BREVET D'INVENTION**

(11) N° de publication :
MA 39445 B2

(51) Cl. internationale :
A01N 65/03; A23K 1/18

(43) Date de publication :
28.10.2020

(21) N° Dépôt :
39445

(22) Date de Dépôt :
08.05.2014

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/US2014/037300 08.05.2014

(71) Demandeur(s) :
SMITH, Donald M., 430 E. Hyman Ave. Suite A Aspen, CO 81611 (US)

(72) Inventeur(s) :
SMITH, Donald M.

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

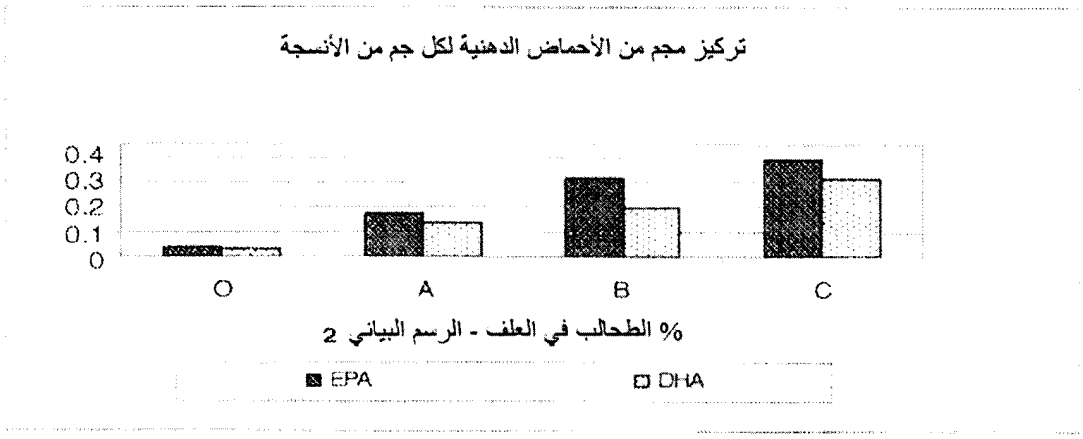
(54) Titre : **SÉLECTION, PRODUCTION ET ALIMENTATION D'ALGUES ENTIÈRES COMME COMPLÉMENT ALIMENTAIRE POUR LE BÉTAIL ET LES BISONS POUR PRODUIRE DE LA VIANDE À TENEUR ÉLEVÉE EN OMÉGA 3'S POUR LA SANTÉ HUMAINE**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système et un procédé de création et d'utilisation d'algues en tant que complément alimentaire pour le bétail et les buffles, ce qui permet d'obtenir un complément alimentaire souhaitable pour le bétail et les buffles chez lesquels la viande et la graisse produite présente une teneur accrue en acides gras polyinsaturés oméga-3 spécifiques pour un produit, qui confère un système cardio-vasculaire ou un système nerveux central meilleurs.

اختيار، إنتاج، وإطعام طحالب كاملة كمكمل غذائي للماشية والثور لإنتاج لحوم بها محتوى عالي من الأوميجا 3 لصحة الإنسان

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بنظام وطريقة لإنتاج واستخدام الطحالب كمكمل غذائي للماشية والجاموس وعليه يتم توفير مكمل غذائي مطلوب للماشية والجاموس حيث تكون اللحوم والشحوم المنتجة بها محتوى عالٍ من أحماض أوميجا-3 دهنية نوعية متعددة اللاتشبع لمنتج، وهو ما ينتج عنه جهاز قلبي وعائي أكثر صحة أو جهاز عصبي مركزي أكثر صحة.



الشكل 1

N° 39445
du 09.11.2016

اختيار، إنتاج، وإطعام طحالب كاملة كمكمل غذائي للماشية والثور لإنتاج لحوم بها محتوى عالي من الأوميجا 3 لصحة الإنسان

خلفية الاختراع

1- المجال التقني للاختراع

بوجهٍ عام، يتعلق الاختراع الحالي بتركيبة، نظام وطريقة لإنتاج واستخدام طحالب كاملة كمكمل غذائي للحيوانات. تكون الطحالب غنية بالأوميجا 3 DHA و/أو EPA (أخرى) بالنسبة لإجمالي الدهون، وتكون مناسبة للجهاز الهضمي الخاص بالماشية والثور (البيسون). توفر اللحوم الناتجة التي يكون بها محتوى عالٍ من DHA وEPA أجْوَد لحم بقري يتسم بخصائص صحية للقلب وخصائص صحية أخرى للمستهلك.

2- الخلفية التقنية للاختراع

يوجد اعتراف حالي بالفوائد المتنوعة للطحالب كمكمل غذائي، وقود حيوي محتمل، وبالإضافة إلى بعض تقنيات الإنماء كوسيلة لالتقاط CO_2 الزائد أو غير المرغوب فيه. يعتبر مجال زراعة، تجميع ومعالجة الطحالب سريع التطور ويتم استثمار مئات الملايين من الدولارات في هذا المجال، ويهدف في الغالب إلى تحديد سلالات الطحالب الواعدة للوقود الحيوي وإنشاء منشآت استنبات نمط أولي لنموها. بالإضافة إلى ذلك، في الآونة الأخيرة جدا، يركز منتجي الطحالب على زراعة طحالب بها محتوى عالي من الأوميجا 3 ومعالجة الطحالب للحصول على مكوناتها، مع كون الأوميجا 3 ذو قيمة عالية جدًا وعليه يتم إنتاج وقود حيوي باستخدام الدهون المتبقية، والحصول على مادة متبقية للمكونات الأخرى والتي تتضمن علف حيواني ثانوي غني بالبروتين. يمكن أن يكون للطحالب يومًا ما قدرة ذات تأثير كبير على تحويل أشعة الشمس المتجددة إلى وقود للنقل. كان وقود النقل القابل للاستمرار هو الأمل الضمني لإيثانول أساسه الذرة ولكن الحقيقة أن نواتج الطاقة من الذرة تعتبر منخفضة جدًا، في حين أن استخدام أراضي زراعية أساسية لإنماء خام تغذية بالإيثانول أدى إلى ازدحام نظامنا الزراعي.

تعتبر الطحالب هي كائن التمثيل الضوئي الأبسط في الطبيعة. تستهلك بعض الطحالب الماء، أشعة الشمس وثاني أكسيد الكربون (CO_2) لإنتاج السكريات. في النهاية تنتج السكريات والمركبات عالية الطاقة المنخفضة المذكورة الشحوم، والتي يمكن معالجتها بسهولة للحصول على وقود حيوي يمكن استخدامه بدلًا من وقود الديزل. يمكن أن تنتج الذرة التي تتم زراعتها في أفضل الأراضي الزراعية في أمريكا أقل من 200 جالون لكل أكر من الإيثانول الحيوي. اتفق الخبراء على أن

الطحالب يمكن أن تنتج كثافة طاقة أكبر بـ 25 مرة من الوقود الحيوي المشتق من الذرة؛ يمكن أن تنتج الطحالب التي تتم زراعتها على أكر واحد من أرض قاحلة (تتطلب أشعة الشمس لامركزية فقط) أي قيمة ما بين 2000 و7000 جالون من الوقود الحيوي في السنة. يمكن أن تُمثل الطحالب وقود حيوي يتنافس مع زيت الديزل الذي يتراوح سعره من 2.00 دولار إلى 3.00 دولار لكل جالون في حالة توفر الطحالب أو تمت زراعتها بسرعة، أو يمكن تعديل الطحالب وراثيًا لتكرير الوقود مثل الجازولين، الذي يتم إفرازه لاحقًا من خلال الجدار الخلوي للطحالب وعليه لا تكون هناك حاجة إلى معالجته. مع ذلك، يمكن أن تستخدم الطحالب، التي تعتبر عضوية، مصادر كربون عضوي في الماء، مثل السكر في ظل التخمير، أو جلوكوز، كبديل لأشعة الشمس، أو بالإضافة إلى أشعة الشمس. تركز براءة الاختراع الحالية على زراعة الطحالب العضوية المذكورة لاستخدامها كمكمل غذائي للحيوانات، لأنه يوجد الآن تقنيات متاحة لزراعة الطحالب المذكورة والتي تكون أقل تكلفة من الطرق السابقة. في حين أن تقنية الزراعة لا تستخدم CO_2 الناتج عن انبعاثات وحدة توليد القدرة ووحدة الإيثانول بشكل مباشر، فإنه يوجد CO_2 تمت إزالته من الجو المحيط بواسطة النبات، قصب السكر، الذي يستخدم CO_2 (الناتج عن انبعاثات وحدة توليد القدرة أو وحدة الإيثانول) في عملية التمثيل الضوئي. كما تحتوي الطحالب العضوية بوجهٍ عام على جدران خلايا سيليكا مما يجعل تكسرها في المعدة الأولى أقل احتمالًا، وتحافظ على الأوميجا 3 سليمًا عند إطلاقه في الأمعاء الدقيقة.

توجد مجموعتين من الأحماض الدهنية الأساسية، أحماض أوميجا-3 الدهنية وأحماض أوميجا-6 الدهنية. توجد أحماض أوميجا-3 الدهنية بطبيعتها في أسماك المياه الباردة، مثل الماكريل، السلمون، السردين، الأنشوجة والتونة، أو في صورة زيت مستخرج من النباتات، مثل بذر الكتان، الكانولا (بذرة اللفت)، أو فول الصويا. تتضمن أمثلة أحماض أوميجا-3 الدهنية حمض دوكوساهيكسانويك (DHA)، حمض إيكوسابنتاينويك (EPA) وحمض ألفا لينولينيك (ALA). وتعتبر، الأوميجا 3 EPA وDHA التي توجد بكميات كبيرة في أسماك المياه الباردة ذات أهمية كبيرة، وليس تلك التي توجد في الحيوانات البرية أو البذور. وبالتالي، للحصول على كميات كبيرة من EPA وDHA، يحتاج البشر إلى تناول الأسماك الزيتية أو تناول مكملات زيتية، والتي يتم تصنيعها من السمك أو من الطحالب التي تُشكل أساس السلسلة الغذائية للأسماك. يوجد ALA، على النقيض من ذلك، بوفرة في البذور مثل الكتان. يتم ربط أحماض أوميجا-3 الدهنية بمجموعة كبيرة من التأثيرات الصحية المفيدة في دراسات التداخل الموثقة كمكونات أساسية للخلايا، خاصةً خلايا المخ، خلايا الأعصاب، الشبكية، الغدد الكظرية، وخلايا التكاثر. يعتقد أن عديدات اللاتشبع طويلة السلسلة أوميجا-3 (PUFA's) مثل DHA وEPA تتسم بفوائد صحية للقلب، الجلد، والجهاز المناعي وتساعد على تنظيم الأمراض الالتهابية، اضطرابات نقص الانتباه ونمو الأطفال. كما يوجد

عدد كبير من الدراسات الحديثة الجارية والتي تقترح فوائد تتعلق بتجنب الآلزهايمر، الخرف، سرطان القولون والمستقيم، وتقليل حالات الوفاة الناتجة عن أمراض القلب.

يوجد عدد من الطلبات التي تم منحها حق براءة اختراع والتي تلخص الفوائد التي يتم الحصول عليها من أحماض أوميجا دهنية نوعية موجودة في الطعام و/أو المكملات الغذائية. كما توجد العديد من الطلبات التي تم منحها حق براءة اختراع والتي تتعلق بإغناء الأطعمة التي يكون بها محتوى منخفض بصورة طبيعية أو نقص في الأوميجا-6/3 وPUFA's. على سبيل المثال، تتعلق براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,932,257 (Wright et al.) بـ DHA يتم إنتاجه في لبن الأبقار عن طريق إطعام الأبقار مسحوق من أسماك المياه الباردة، مع استخدام مكمل غذائي أساسه مسحوق الريش. يتم استخدام مسحوق الريش المستخدم وفقًا لمرجع الفن السابق كمثبط للتحلل الميكروبي لـ DHA في المعدة الأولى للماشية الحلوب. كما تكشف براءات الاختراع الأمريكية رقم 4,911,944 و5,290,573 عن استخدام مكملات غذائية تحتوي على مسحوق سمك مخلوط مع منتجات ثانوية حيوانية على سبيل المثال مسحوق الريش، مسحوق العظام وما شابه. كما توجد العديد من الطلبات التي تم منحها حق براءة اختراع والتي تتعلق بزيادة محتوى الأوميجا-3 في البيض باستخدام مكملات غذائية من علف من الأعشاب أو طحالب/DHA في الدجاج.

بالنسبة للطحالب، (نواتج تركيز DHA المخمرة)، يتم إنتاج الأعلاف والخلائط الغذائية المذكورة عن طريق تقنية عودة الاتحاد الجيني الوراثية، والتي تحظى باستحسان محدود لدى المستهلك في غالبية الأسواق. يكون للصيغ الغذائية الواردة في الفن السابق عددًا من أوجه النقص على أساس عملي. على سبيل المثال، تكون المكملات الغذائي من مسحوق السمك/مسحوق الريش غير مستساغة بدرجة كبيرة ويمكن أن تكون رادعة لإطعام الماشية مثل الأبقار، ويمكن تحقيق كميات محدودة فقط من DHA في اللبن. بالإضافة إلى ذلك، تم حظر استخدام المنتجات الثانوية الحيوانية، أي، مسحوق الدم/مسحوق الريش، في غالبية الدول لمنع انتشار الأمراض المُعدية.

توجد حاجة في المجال إلى مكملات غذائية قادرة على رفع كمية أحماض أوميجا-3 الدهنية في اللحم البقري. لا يقصد بأوجه القصور المناقشة أعلاه والواردة في الفن السابق أن تكون شاملة. يوفر الاختراع الحالي حل غير موجود حاليًا في المجال المعروف.

الكشف عن الاختراع

في ضوء العيوب السابقة المتأصلة في الأنواع المعروفة من المكملات الغذائية من الطحالب يوفر الاختراع الحالي مكمل غذائي أساسه الطحالب جديد وذو فاعلية محسنة لماشية اللحم و/أو الجاموس حيث فشل الفن السابق في توفير ذلك. على هذا النحو، يتمثل الغرض العام من الاختراع

الحالي، الذي سيتم وصفه لاحقًا بمزيدٍ من التفصيل، في توفير طريقة جديدة ومحسنة لإنتاج مكمل غذائي أساسه الطحالب ووسيلة لتقليل CO_2 والتي يكون لها جميع مميزات الفن السابق وليس أيٍ من عيوبه.

لتحقيق ذلك، يشتمل الاختراع الحالي بشكل أساسي على نظام وطريقة لاستخدام كربوهيدرات متاحة بصورة شائعة مثل السكر، والتي تبدد CO2 في الجو المحيط، وتغذيته للطحالب. كما يقوم الاختراع بزراعة الطحالب لاستخدام محدد، وتتم تغذيتها للماشية لتحسين الصحة القلبية الوعائية لمستهلكي اللحم البقري بواسطة زيادة أحماض أوميجا-3 الدهنية النوعية متعددة اللاتشبع (PUFAs) في النسيج العضلي للحم البقري.

يتم توضيح كذلك أنه يمكن استخدام الاختراع لإطعام حيوانات أخرى بوجهٍ عام، والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على الجاموس. يتم توضيح أن الجاموس يمكن أن يستخدم كماشية للحوم.

وعليه يتم تلخيص، على نطاق واسع بالأحرى، سمات الاختراع الأكثر أهمية بحيث يمكن فهم الوصف التفصيلي التالي الخاص به بصورة أفضل ولإدراك المساهمة الحالية للمجال بصورة أفضل. توجد، بطبيعة الحال، سمات إضافية للاختراع والتي سيتم وصفها فيما يلي والتي ستُشكِّل موضوع عناصر الحماية الملحقة.

في هذا الجانب، قبل شرح تجسيد واحد على الأقل للاختراع بالتفصيل، ينبغي فهم أن الاختراع الوارد في هذا الطلب لا يقتصر على تفاصيل بناء، ترتيب المكونات، وكمياتها المذكورة في الوصف التالي. يمكن أن يتضمن الاختراع تجسيدات أخرى وممارستها وتنفيذها بعدة طرق. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي فهم أن العبارات والمُفْرَدات المستخدمة هنا بغرض الوصف ولا يُقصد بها أن تكون مقيدة. على هذا النحو، سيدرك أصحاب المهارة في المجال أنه يمكن استخدام المفهوم الذي يستند إليه الكشف الحالي بسهولة كأساس لتصميم تركيبات، طرق، وأنظمة أخرى لتنفيذ الأغراض المتعددة للاختراع الحالي. ومن الأهمية، بالتالي، أن يتم الأخذ في الاعتبار أن عناصر الحماية تتضمن البنيات المكافئة المذكورة ما دامت أنها لا تبتعد عن فحوى ومجال الاختراع الحالي.

علاوة على ذلك، يتمثل الغرض من الملخص السابق في السماح لمكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكي والجمهور بوجهٍ عام، والمهندسين والمهنيين بشكل خاص العاملين في المجال غير الملمين بمصطلحات أو عبارات براءات الاختراع أو القانونية، بتحديد من خلال الفحص السطحي طبيعة وجوهر الكشف الفني للطلب بسرعة. لا يقصد بالملخص تعريف الاختراع الخاص بالطلب، الذي يتم قياسه بواسطة عناصر الحماية، ولا يُقصد به أن يكون مُقيد لمجال الاختراع بأي طريقة.

يتمثل الهدف من الاختراع الحالي في توفير طريقة ونظام جديد ومحسن لإنتاج واستخدام مكمل غذائي أساسه الطحالب لماشية اللحم على سبيل المثال وليس الحصر.

يتمثل هدف آخر أيضًا للاختراع الحالي توفير مكمل غذائي من الطحالب جديد ومحسن له جميع مميزات الفن السابق، بينما يتم في نفس الوقت التغلب على بعض العيوب المصاحبة له بصورة طبيعية.

يتمثل هدف آخر أيضًا للاختراع الحالي في توفير طريقة ونظام جديد ومحسن لطحالب ومكمل غذائي من الطحالب جديد ومحسن متوفر تجاريًا بحيث يتم اكتساب الوعي العام ويتم تحقيق تحسُن بيئي فيم يتعلق بتقليل CO_2.

يتمثل هدف آخر أيضًا للاختراع الحالي في توفير مكمل غذائي جديد ومحسن يوفر فائدة الأوميجا-3 إلى المستهلك مع القدرة على تناول اللحوم الحمراء التي تكون صحية بدرجة أكبر من اللحوم الحمراء التقليدية التي يكون بها درجة تجزع معتدلة إلى مرتفعة، لأن الأوميجا 3 المفيد لصحة القلب يعمل على عكس العواقب الصحية السلبية للدهون المشبعة الموجودة في اللحوم.

يتمثل هدف آخر أيضًا للاختراع الحالي في توفير نسبة إنتاج مُثلى من نمو الطحالب، حوالي 25% أو أكثر من تركيبة الأوميجا-3 DHA و/أو EPA في الطحالب المجمعة، حوالي 50% من إجمالي الدهون في الطحالب، كسب وزن ثابت بالعلف يبلغ 3 رطل/اليوم لكل حيوان يلبي معايير الصناعة، زيادة تتراوح من 10 إلى 20 مرة في الأوميجا-3 DHA وEPA الصحي الموجود في اللحم البقري الجاهز للتسويق، وانخفاض محتمل في الدهون المشبعة الموجودة في لحم بقري جاهز للتسويق.

يتمثل هدف آخر أيضًا للاختراع الحالي في توفير طريقة ونظام جديد ومحسن لإنتاج واستخدام مكمل غذائي أساسه الطحالب للماشية والجاموس لإنتاج منتج غذائي أفضل صحي للقلب من الماشية والجاموس أو لإطعام وتغذية الماشية والجاموس بوجهٍ عام.

يتم توضيح كذلك أنه يمكن استخدام الاختراع لإطعام حيوانات أخرى بوجهٍ عام، والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على الجاموس. يتم توضيح أن الجاموس يمكن أن يستخدم كماشية للحم.

يتمثل اختراع إضافي لهذا الإنتاج في تعديل تركيبة العلف التقليدية الحديثة بدرجة كبيرة بواسطة تقليل الذرة المجروشة واستبدالها بالقمح أو الشعير الذي يكون به محتوى دهون أقل بكثير للسماح بإطعام الماشية بكميات أكبر بكثير من الطحالب بدون كبت الامتصاص الكلي للغذاء الخاص بالماشية بسبب الكمية الكبيرة من الدهون. بالإضافة إلى ذلك، يؤدي تقليل الذرة إلى تقليل الأوميجا 6، الذي يعتقد أنه موجود بكمية كبيرة في وجبة اللحوم الحمراء وهو ما ينتج عنه التهاب الشرايين والمرض.

تتم الإشارة إلى هذه الأهداف، بالإضافة إلى أهداف أخرى للاختراع، بجانب السمات المختلفة للجدة، التي تُميز الاختراع، بالتفصيل في عناصر الحماية الملحقة بالكشف والتي تُشكل جزءًا منه. لفهم الاختراع بصورة أفضل، والمميزات التطبيقية له، والأهداف المحددة التي يتم تحقيقها من خلال الاستخدامات الخاصة به، ينبغي الإشارة إلى الموضوع الوصفي المرفق الذي يتم فيه توضيح التجسيدات المفضلة للاختراع.

الوصف المختصر للرسومات

سيتم فهم الاختراع بصورة أفضل وستتضح أهداف بخلاف تلك المذكورة أعلاه عندما يتم أخذ الوصف التفصيلي التالي الخاص به في الاعتبار. يشير هذا الوصف إلى الأشكال التصويرية، الرسومات البيانية، الرسومات، والملحقات المرفقة.

الشكل 1 بوجهٍ عبارة عن تمثيل رسومي لتركيز الأحماض الدهنية لكل جرام من الأنسجة.

الوصف التفصيلي للاختراع

في تجسيد مفضل، تشتمل التركيبة بوجهٍ عام على طحالب كمكمل غذائي للحيوانات والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على ماشية اللحم. يتمثل هدف آخر للاختراع الحالي في توفير طريقة ونظام جديد ومحسن لإنتاج واستخدام مكمل غذائي أساسه الطحالب للحيوانات والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على الجاموس، الماشية، ومصادر أخرى للحوم لاستهلاك الإنسان والتي تعتبر صحية بدرجة أكبر للقلب على النحو الموصوف بالتفصيل أدناه.

يتم إدراك أن الوصف التالي للمكونات المذكورة لا يقتصر على النسب المئوية، الكميات، أو المكونات الدقيقة ويتم إدراك أنه يمكن استبدال أو إضافة مكونات مكافئة معروفة في المجال. يوضح الاختراع الحالي نظام إنتاج علف ماشية أساسه طحالب والذي ينتج عنه الإنتاج التجاري لعلف ماشية به محتوى دهون صحية بدرجة أكبر والذي يمكن أن يتضمن أيضًا التقاط والتخلص من CO_2 الناتج عن توليد القدرة.

يوجد أكثر من 30000 صنف محدد ومصنف حتى اليوم. يمكن أن يستخدم الاختراع الحالي بعض الأصناف المحددة من الطحالب التي تنتج بسهولة مستويات عالية من دهون DHA، تم ربط حمض الدوكوساهيكساينويك (DHA) وهو حمض أوميجا-3 دهني متعدد اللاتشبع (PUFA) بالمستويات المنخفضة من مرض قلبي وعائي، التصلب العصيدي، الالتهاب، عدم انتظام ضربات القلب، ومستويات ثلاثي جليسريد في الدورة الدموية بينما تتم زيادة النمو العصبي وحدة الإبصار (National Academy of Sciences, 2002; Knapp et al., 2003). يمكن أن يتم استخلاص

الدهون المذكورة إما من الطحالب المجمعة، أو يمكن تكثيف الطحالب المجمعة في ملاط، أو يمكن تجفيفها ويمكن إعطائها في صورتها الكاملة، مباشرةً إلى الماشية. تُمثل الطحالب النوعية المنتقاة أحد المكونات في عملية إطعام الماشية بالكامل وسينتج عنها ظهور مستوى مرتفع من DHA وحمض الإيكوسابنتاينويك، EPA، دهون متعددة اللاتشبع في اللحم البقري النهائي.

يمكن أن يستخدم الاختراع الحالي (1) صنف ينتج مستويات مرتفعة من DHA و/أو EPA؛ و(2) بيئة إنماء (مزرعة طحالب/مفاعل حيوي) تتضمن إطعام الطحالب مصدر كربون مثل كربوهيدرات (مثل السكر). يؤدي نظام نمو الطحالب المذكور إلى زيادة نمو الطحالب إلى الحد الأقصى وإنتاج الأوميجا 3 بكميات قصوى، وإنمائها بتكلفة منخفضة نسبيًا.

لا يتضمن الاختراع تقنية لإنماء الطحالب نفسها. وقد تم تطوير التقنية المذكورة وتم تسجيلها ببراءة اختراع بواسطة آخرون. يختار الاختراع الحالي إنماء الطحالب في نظام إنماء طحالب، وذلك لقدرته على إنتاج مستوى عالٍ من الأوميجا 3 وأيضًا الحصول على جدار خلية قاسي سيسمح للطحالب بحماية الأوميجا 3 عند عبور الطحالب من المعدة الأولى إلى داخل الأمعاء الدقيقة. كما يستخدم الاختراع الحالي الطحالب الكاملة في بروتوكول إطعام يزيد من امتصاص الأوميجا 3 إلى الحد الأقصى، في حين أنه لا يؤدي إلى كبت الامتصاص الكلي للعلف، ولا يقلل من متوسط الزيادة اليومية المُثلى من الناحية التجارية للماشية الموجودة في المرعى.

تم توضيح أن المطلوب هو ليس تحقيق معدلات نمو كافية ومستويات مرتفعة من محتوى الدهون القابلة للاستخلاص في "محصول" الطحالب، ولكن نسب مئوية مرتفعة نسبيًا من دهون متعددة اللاتشبع بالنسبة لإجمالي الدهون. لا تكون الدهون المشبعة مفيدة في إنتاج الأوميجا-3 في الماشية، ولكنها تقلل من الامتصاص الكلي للعلف إذا وصل إجمالي الدهون إلى حوالي 8% من الامتصاص الكلي للعلف. يتمثل الهدف في إطعام كميات كبيرة من الطحالب التي تحتوي على كميات كبيرة من DHA و/أو EPA بدون تقليل امتصاص الطعام للحفاظ على معايير الصناعة الخاصة بزيادة الوزن اليومية في ماشية بمعدل يبلغ حوالي 3.5 رطل/اليوم. تعتمد عوامل النجاح المذكورة بدورها على اختيار أفضل طحالب التي يوجد منها آلاف من المرشحات القائمة والتي تتم معالجتها وراثيًا بدرجة أكبر وأداء نمو الطحلبي باستخدام بيئة مفاعل حيوي.

يتم توضيح أن الاختراع الحالي يمكن أن يستخدم سلالات طحالب موجودة في الفن الحالي. يتم توضيح أيضًا أن الاختراع الحالي يمكن أن يستخدم سلالات طحالب جديدة وغير واردة في الفن السابق ذات خصائص مطلوبة. يتم توضيح أيضًا أن الاختراع الحالي يمكن أن يستخدم طحالب كاملة، غير معالجة، كعلف للماشية والثور ، مثل إطعام الأوميجا-3 بشكل مباشر، أي بدون حماية الأوميجا-3 بواسطة جدار الخلية أثناء وجوده في المعدة الأولى، وهو ما يعتبر غير مناسب الجهاز الهضمي

للماشية الذي يؤدي إلى تدمير الدهون متعددة اللاتشبع، وجعلها غير مفيدة للامتصاص في الأمعاء الدقيقة وترسيب الأوميجا 3 في تجزيعات اللحم.

يمكن أن يتم في أحد التجسيدات تجفيف الطحالب إلى نسبة تبلغ حوالي 18% وتوصيل الطحالب الكاملة غير المعالجة مباشرةً إلى مرعى قريب لخلطها مع عليقة علف تقليدية معدلة. يمكن أيضًا تجفيف الطحالب الكاملة وإطعامها مباشرةً للماشية كمصدر للبروتين، الكربوهيدرات، والدهون.

يتم توضيح أيضًا أن إنماء نوع محدد جدًا من الطحالب باستخدام ظروف إنماء بيئية مناسبة يتضمن بروتوكولات تغذية وإجهاد تحسن من النزع الوراثية القائمة ولكن غير المستغلة لسلاسة الطحالب لزيادة PUFA's علي القيمة (أحماض دهنية متعددة اللاتشبع) إلى الحد الأقصى والتي تحتوي على أحماض أوميجا-3 الدهنية DHA وEPA. يمكن استخدام طحالب PUFA المذكورة كاملة /مجففة و/أو رطبة وخلطها مباشرةً مع علف الماشية. يظهر العلف الذي يتميز بما سبق قدرة الماشية على تناول وتضمين DHA وEPA في الدهون المجزعة للحوم، أو في الجدران الخلوية للعضلات، أو في الجزء الداخلي لخلايا العضلات، تحويل اللحم البقري إلى صورة جديدة من "لحم بقري صحي"، الذي يمكن أن يحسن من صحة القلب والجهاز العصبي المركزي للمستهلك. يتم توضيح أن الاختراع الحالي يمكن أن يستخدم جرعات، توقيت إطعام، فترة زمنية، معدلات ترسيب وموضع ترسيب مختلف.

يتم توضيح استخدام طحالب من صنف به محتوى عالي من الأوميجا-3 وجدار خلوي مناسب. يمكن أن تتألف جدران الخلية الخاصة بالطحالب الدقيقة بصورة طبيعية من مواد مختلفة جداً ولها درجات قابلية اهتضام مختلفة جدًا في المعدة الأولى الطبيعية للماشية، التي تكون عالية الحمضية، والأمعاء الدقيقة، التي تكون عالية القاعدية. يتم توضيح استخدام طحالب تنتج جدار خلوي غير قابل للاهتضام في المعدة الأولى، حيث تتم حماية الأوميجا-3 الموجود فيها من الهدرجة أثناء الهضم، ولكن لا يتكسر جدار الخلية في الأمعاء الدقيقة، لإطلاق الأوميجا-3. بنفس المعنى، يكون لجدار الخلية المناسب سلوك مماثل لكبسولة ذات إطلاق زمني.

تتم الإشارة الآن وجهٍ عام إلى الأشكال وعلى وجه التحديد الشكل 1، يعرض الرسم البياني بوجهٍ عام زيادة EPA وDHA باستخدام ثلاث علائق علف بديلة بدون طحالب، طحالب معتدلة، وغنية بالطحالب. تم الحصول على البيانات باستخدام إيضاحات عملية على العلف في Oklahoma State University. تم في الإيضاح العملي استخدام منتج متوفر تجاريًا، Martek GOLD، الذي يكون على وجه التحديد به محتوى عالي من DHA ولا يكون به محتوى عالي من EPA. استخدمت الإيضاحات العملية بوجهٍ عام خليط من طحالب جافة على خلائط معدلة كم علائق علف ماشية نمطية

ونتج عنها نتيجة ناجحة لترسيبات عالية من EPA وDHA في العضلات والدهون داخل عضلات ماشية اللحم.

يتم توضيح أيضًا أن الاختراع الحالي يمكن أن يوفر علائق علف من الطحالب بدون تعريض متوسط زيادة الوزن اليومية للماشية للخطر، حيث يجب أن تكون الزيادة اليومية للماشية جيدة على نحو مماثل لعلائق لا تحتوي على طحالب، للحصول على النتيجة المطلوبة التي تتمثل في عدم زيادة التكلفة لإجمالية للعجل الذي تمت تغذيته بالكامل.

من المعروف في المجال توفير طحالب لبعض المنتجات النهائية الأخرى. تم تسويق طحالب عالية القيمة بشكل محدد تلك التي تحتوي على كميات كبيرة من طحالب DHA بواسطة Martek Biosciences الموجودة في Baltimore، Md. تحتوي طحالب Martek جدار الخلية الصحيح والكميات الصحيحة من DHA ولكنها عضوية، وهو ما يعني أنها تتغذى على السكر، ويعتبر نظام الإنماء والاحتواء مكلفًا، مما يجعل المنتج عالي التكلفة. ويتم بيع منتجاتها لإنتاج البيض وصيغ تغذية الرضع والعديد من المنتجات الأخرى. يتم توضيح أنه يمكن استخدام الاختراع الحالي مع أنظمة إنتاج عضوية والتي تكون أقل تكلفة بدرجة كبيرة من نظام Martek.

في حين أن السعر الحالي للطحالب العضوية Martek يبلغ 19000 دولار للطن، فإنه من المتوقع أن تنتج أنظمة أخرى الطحالب المطلوبة بسعر يتراوح من 3000 دولار إلى 4000 دولار للطن. تكون قيمة طحالب اللحم البقري أكبر بكثير من الديزل الحيوي، مما يجعل الاستخدام المذكور للطحالب ذو جدوى اقتصادية في الأجل القريب.

تم ربط حمض الدوكوساهيكساينويك (DHA)، وهو حمض أوميجا-3 دهني متعدد اللاتشبع (PUFA) بالمستويات المنخفضة من مرض قلبي وعائي، التصلب العصيدي، الالتهاب، عدم انتظام ضربات القلب، ومستويات ثلاثي جليسريد في الدورة الدموية بينما تتم زيادة النمو العصبي وحدة الإبصار (National Academy of Sciences, 2002; Knapp et al., 2003). حتى الآن، يتم الحصول على DHA من زيت السمك، مسحوق سمك، السمك الطازج والطحالب. يتم توضيح أن الاختراع الحالي يمكن أن يستخدم أعلاف متعددة للماشية لزيادة نسبة الدهون الصحية إلى غير الصحية في "تجزع" الخاص بها. كما أظهرت المستويات المرتفعة من DHA في أعلاف الماشية أنها تزيد أيضًا من مستويات أحماض اللينولينيك والفاكسينيك المترافقة في دهون الحيوان المجتر؛ كما تشترك الأحماض الدهنية غير المشبعة في الفوائد الصحية للإنسان.

كما يعتبر سوق الطحالب كعلف للماشية ضخم فعليًا. سيستخدم الإنتاج اليومي الذي يبلغ 200000 رطل لتوفير ماشية المرعى لسوق "اللحم البقري الطبيعي" (بدون مواد هرمونية ومضادات حيوية). ستوفر 400000 رطل في اليوم أخرى الطحالب إلى ماشية المخصصة لسوق

أغطية المائدة البيضاء. وتكون 20000000 رطل في اليوم لازمة لإمداد أكثر من 10000000 ماشية في المراعي الأمريكية في نطاق الذرة من Texas Panhandle إلى South Dakota.

يوضح الاختراع الحالي استخدام نظام حيث يتم تحسين موقع منشأة إنماء الطحالب، و/أو الماشية باستخدام أحد التجسيدات المفضلة التي تتعلق بوضع منشأة إنماء الطحالب، ومرعى للماشية بطريقة لا تكون فيها حاجة إلى معالجة أو تجفيف، وتكون الحاجة إلى النقل بينهما منعدمة أو قليلة.

يتم توضيح إنتاج علف من الطحالب غني بالأوميجا-3 لماشية اللحم التي بدورها ينتج عنها منتج لحم أكثر صحة فعليًا يحتوي على مستويات أعلى من دهون واقية ومستويات أقل من الدهون المشبعة غير الصحية مقارنةً بمعيار السوق.

في تجسيد مفضل، ستوجد مجموعة من منشآت إنماء الطحالب بالقرب من المراعي. سيؤدي الموقع القريب إلى تقليل مصروفات النقل إلى الحد الأدنى والسماح بتوصيل ملاط طحلبي، يحتوي على خليط طحالب-ماء بنسبة 20: 80، مباشرةً إلى علف الماشية بدون تجفيفه أولًا. يمكن أن يعمل هذا الترتيب كنموذج تصميم فعال لمجال الماشية التي تتغذى على الطحالب التجاري. يتم توضيح أيضًا أنه سيتم تجفيف الطحالب إلى نسبة تبلغ 18% من الطحالب بالوزن لسهولة الضخ والنقل ذو الجدوى الاقتصادية إلى المرعى للماشية. يتم توضيح أن تجنب تكلفة تجفيف الطحالب سيقلل من التكاليف وزمن المعالجة. يمكن رش خليط الطحالب/الماء على علف الماشية الأولي في "معلف" كطبقة سطحية علوية، أو يمكن خلطها، كالعادة، في شاحنة العلف نفسها لتوفير خليط طحالب/علف منتظم.

في تجسيد مفضل للاختراع، يمكن إضافة الطحالب الكاملة مباشرةً إلى علائق علف ماشية نمطية ولكنه تم ضبطها لتحسين متوسط الزيادة اليومية للماشية عند حوالي 3 رطل في اليوم. لا يعتبر مبدأ إطعام الطحالب إلى الماشية فقط بسبب قيمتها الغذائية الحرارية للماشية نفسها أو لتحسين صحة الماشية نفسها فريدًا. مع ذلك، يعتبر مبدأ إطعام الطحالب إلى الماشية لتحويل الدهون المجزعة من دهون مشبعة إلى دهون متعددة اللاتشبع أو لإنتاج دهون متعددة اللاتشبع أكثر في نسيج العضلات فريدًا.

تعتبر الطحالب من فئة الطعام الحالية، التي يكون بها محتوى عالٍ من الأوميجا-3 DHA، مكلفة (19000 دولار للطن) وعليه لا تعتبر عملية لإطعام الحيوانات بكميات كبيرة. يوضح الاختراع الحالي إنتاج طحالب تحتوي على DHA وEPA الأوميجا-3 بسعر يبلغ 3000 دولار للطن. سيسمح ذلك ببرنامج إطعام ماشية فريد ينتج عنه دهون مشبعة منخفضة إلى حدٍ كبير وزيادة الدهون متعددة اللاتشبع الصحية.

بالنسبة للحم البقري المغذى على الطحالب، يوضح الاختراع الحالي مقدار من الأوميجا-3 بمعدل 10 مرات أو أكثر وانخفاض كبير في الدهون المشبعة. يتم توضيح كذلك الفوائد الصحية لتقليل الدهون المشبعة وزيادة الدهون غير المشبعة التي تحتوي على الأوميجا-3، والتي ستجذب المستهلكين للمنتج حيث سيدفعون فرق سعر، من المتوقع ألا يزيد عن 10% من اللحم البقري القياسي المذكور أعلاه وأقل تكلفةً من اللحم البقري الذي لا يحتوي على مضادات حيوية وغرسات هرمونية، أو من اللحم البقري العضوي. يكون سعر اللحم البقري المتخصص الحالي، الذي يتم بيعه في صورة "لحم بقري صحي"، ضعف سعر اللحم البقري التجاري العادي. من المحتمل أن يرجع هذا السعر المرتفع إلى أحجام المبيعات المنخفضة جدًا وعدم كفاءة المنتجين. في هذا الوقت، يكون سعر اللحم البقري الخالي من المواد الكيميائية المتبقية الناتجة عن المضادات الحيوية أو الغرسات الهرمونية أعلى بـ 5 دولار من اللحم البقري المماثل. من المتوقع أن تضيف تكلفة مكمل الطحالب الغذائي حوالي 0.40 دولار إلى تكلفة بيع اللحم البقري بالجملة.

أثبت الإيضاح العملي لإطعام الماشية مبدأ أنه يمكن إطعام الطحالب إلى الماشية ويمكن أن تحتوي اللحوم على كميات عالية من الأوميجا-3 DHA وEPA، كتلك الموجودة بخلاف ذلك في السمك الأبيض الذي يعيش في المياه المالحة. تم استخدام طحالب من Martek Corporation التي لديها محتوى عالي من الأوميجا-3. يحتوي الأوميجا-3 لـ Martek على حوالي 56% شحوم (دهون) حيث يكون نصف الطحالب أو 24% بالوزن منها عبارة عن DHA، و2% عبارة عن EPA.

يلاحظ أنه لا يمكن إطعام الأوميجا-3 إلى الماشية مباشرةً، مثل من زيت السمك بكميات كبيرة، ولكن يمكن إطعامها الأوميجا-3 الموجود في الطحالب. في تجارب الإطعام السابقة التي تم إجرائها من قِبل آخرين تم تحديد أن إطعام الماشية زيت سمك يحتوي على الأوميجا-3 أدى إلى إخماد وظيفة المعدة الأولى. تقوم الأحياء المجهرية الموجودة في المعدة الأولى للماشية إلى هدرجة أحماض الأوميجا-3 الدهنية متعددة اللاتشبع إلى الدهون المشبعة بحيث لا يمكن أن يقوم زيت السمك بإمداد دهون غير مشبعة في الأمعاء الدقيقة حيث يمكن امتصاصها. على النقيض من ذلك، يستخدم الاختراع الحالي طحالب لها جدار خلية يتسم بميزة طبيعية. لا يتكسر جدار الخلية بسهولة وبسرعة في المعدة الأولى. يتم إرسال كميات أكبر من خلايا الطحالب إلى اثني عشر سليم حيث يتغير الرقم الهيدروجيني وتقوم الإنزيمات الهاضمة بتكسير الطحالب التي تطلق الأوميجا-3 المراد امتصاصه في الأمعاء الدقيقة. يجب تغليف الأوميجا-3 القيم بغلاف دقيق ليتم امتصاصه بشكل سليم. سيتم إطعام الأصناف الطحلبية الواردة في التجسيد الحالي إلى ماشية لديها أوميجا-3 مغلفة بغلاف دقيق طبيعي. بالتالي، توفر الطحالب مكمل غذائي طبيعي لتحسين صحة اللحم البقري.

يتم توضيح أيضًا استخدام أنواع مختلفة من برامج اختيار الصنف لتطوير "بذور" أكثر فاعلية للاستخدام في إطعام ماشية. يمكن استخدام مجموعة متنوعة من أنواع يتم الحصول عليها من العديد من أقسام، فئات، رتب، عائلات، أجناس وأنواع طحلبية. يمكن أن تستخدم أنماط المزارع المُثلى مجموعة متنوعة من أصناف محتملة تم اختيارها بسبب معدلات النمو الخاصة بها، سمات التغذية، أو إنتاج نواتج أيض ثانوية فريدة. نتج عن مجهودات معملية مبدئية بواسطة مشروع ممول من قِبل DOE في Arizona إلى تضييق نطاق اختيار بضع الأصناف المحتملة التي تم إنمائها لاحقًا في مستنبتات خارجية كبيرة. تم التحقق من ملخص السلالات المذكورة ويتم عرض احتمالية استخدامها أدناه.

أنواع الطحالب	Nannochloropsis0603	Selenastrum1227	Scenedesmus0108
فترة الاستنبات (يوم)	206	40	210
متوسط معدل النمو (جم/متر2/اليوم)	11	17	22
أقصى معدل جم/متر2/اليوم)	18	26	29
حجم إجمالي تم تجميعه خلال الفترة (L)	122500	18700	135900
درجة حرارة المزرعة (درجة مئوية)	25-10	30-20	40-10

يتم توضيح استخدام صنف طحلبي على أساس معيار اختيار يمتد إلى ما بعد المتغيرات البيولوجية ويمكن أن تتضمن إمكانية تجميعها، نقلها، ومعالجتها. بالرغم من أن هذه الخصائص يمكن أن تعتبر ثانوية بالنسبة لاستخدام صنف ينمو بسرعة، إلا أن إنتاج طحالب يمكن ترشيحها بسهولة أو تترسب بصورة طبيعية يمكن أن يؤدي بدرجة كبيرة إلى تقليل المصروفات التشغيلية للتجميع، والتي يمكن أن يكون لها تأثير كبير على عملية اختيار الصنف.

يمكن أن تتضمن مرشحات الصنف المحتملة معدلات إنتاج مرتفعة، تؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من الزيت في ظل الظروف الصحيحة ويمكن أن تترسب جزئيًا بدون أي دخل طاقة أو كيميائي وتكون غير معدلة أو محسنة وراثيًا. في تجسيد مفضل يمكن أن تتألف الأنواع على 2-8% من الشحوم مع إدراك أن ظروف الزراعة الأخرى في أنظمة زراعة واسعة النطاق يمكن أن تتراكم حتى نسبة تبلغ 40% على الأقل من الكتلة الحيوية في صورة شحم قابل للاستخلاص. يمكن في تجسيد مفضل إنماء nannochloropsis باستخدام 39% من الشحوم تكون 9% منها عبارة عن EPA. يمكن أن يتمثل تجسيد مفضل آخر في طحلب Koliella antartica متحمل الملوحة (صفر-35 جزء في الألف) وواسع التحمل الحراري (صفر-60 درجة فهرنهايت)، الذي ينمو في ظروف ضوء

خافت. بالإضافة إلى ذلك يُمثل Chlorella saccharophila أنواع شتوية محتملة أخرى. بالرغم من الأنواع العامة، إلا أنه توجد العديد من Chlorella في مياه تبلغ درجة حرارتها 40 درجة فهرنهايت (ليلًا) إلى 65 درجة فهرنهايت (نهارًا). تكون بعض أنواع Chlorella بها محتوى عالي من أحماض أوميجا-3 الدهنية ومحتوى استازانثين (صبغ).

يوضح الاختراع الحالي استخدام طحالب مثل schizochytrium بها مكونات مماثلة لـ DHA GOLD™ من MARTEK المعروف أيضًا بـ MARTEK GOLD. بوجهٍ عام، يمكن أن تبلغ نسبة الدهون الإجمالي 56% وتبلغ النسبة المئوية من الدهون التي تكون عبارة عن DHA وEPA بوجهٍ عام 44%. يتم إدراك أن DHA لـ GOLD™ عبارة عن منتج تخمر، وبسبب خصائص أحياء الإنتاج، ستتم ملاحظة بعض التنوع في القيم الغذائية من صنف لآخر. يمكن أن تتمثل المكونات الأساسية (جم/100) ولكن لا تقتصر على الرطوبة 2.03، البروتين 6.66، ألياف خام 4.5، رماد 8.81، دهون خام 55.57، وكربوهيدرات (by subb'n) 12.43. يمكن أن تتمثل المعادن الموجودة في الطحالب (جم/100) ولكن لا تقتصر على كالسيوم 0.03، صوديوم 2.21، بوتاسيوم 0.51، مغنسيوم 0.11، وفوسفور 0.13.

يمكن أن تتمثل سمة الحمض الدهني (FFA %) ولكن لا تقتصر على:

12:0	اللوريك	0.3
14:0	الميريستيك	8.5
15:0	بنتاديكانول	0.3
16:0	بالميتيك	23.2
18:0	ستياريك	0.8
24:0	الليجنوسيريك	0.9
18.3n6	لجنولينيك	0.4
18:4n3	أوكتا ديكا تترانويك	0.4
20:3n6	هومو جاما لنويك	1.56
20:4n7	إلكوساتترانويك	0.9
20:3n3	EPA	1.9
22:5n6	OPA	17.7
22:6n3	DHA	42.3

يمكن أن تتمثل سمة الحمض النووي (جم/100 جم) ولكن لا تقتصر على:

تريبتوفان	0.16
حمض أسبارتيك	1.25

ثيرونين	0.46
سيرين	0.49
حمض جلوتاميك	3.86
برولين	0.50
جليسين	0.60
ألانين	0.70
سيستين	0.15
فالين	0.74
مثيونين	0.27
أيزو ليوسين	0.37
ليوسين	0.66
تيروسين	0.29
فينيل ألانين	0.42
هستيدين	0.22
ليسين (إجمالي)	0.42
أرجينين	1.48

يمكن أن يتمثل محتوى الفيتامين ولكن لا يقتصر على:

بيوتين	0.38	مجم/100 جم
كولين	2.20	مجم/100 جم
حمض فوليك	1.28	مجم/100 جم
نياسين	5.756	مجم/100 جم
فيتامين A ريتينول حقيقي	<440	وحدة دولية/ 100 جم
بيتا كاروتين	6440	وحدة دولية/ 100 جم
فيتامين B1 ثيامين HCl	2.81	مجم/100 جم
فيتامين B2 ريبوفلافين	3.15	مجم/100 جم
فيتامين B6 بيريدوكسين	1.90	مجم/100 جم
فيتامين C حمض أسكوربيك	14.1	مجم/100 جم
فيتامين E ألفا توكوفيرول	<0.7	وحدة دولية/100 جم
فيتامين B12 سيانو كوبالمين	93.6	ميكروجرام/100 جم
حمض بانتوثينيك	5.33	مجم/100 جم

يتم إدراك أن المراعي الخاصة بالحيوانات المذكورة مثل الماشية تحاول زيادة كمية اللحم الموجودة على الحيوان إلى الحد الأقصى بينما تتم موازنة الزمن المستغرق في المرعى مع امتصاص الطعام والتكاليف المصاحب له. تحتاج الماشية نمطيًا من حوالي 5.5 إلى 6.5 رطل من الطعام

للحيوان الواحد للحصول على زيادة قدرها 1 رطل بافتراض الانتهاء من الوجبة بصورة طبيعية. بالإضافة إلى ذلك، يتم إدراك أنه لا يتم إدخال الحيوانات في المرعى إلا إذا كان وزنها يتراوح بالفعل من 600 إلى 900 رطل. في هذا الوقت، تستهلك في الغالب مخلفات الحصاد قبل دخولها في المرعى. يستخدم غالبية المنتجين مخلفات الحصاد لأنها أقل تكلفة واستخدام جيد للألياف التي لن يتم بخلاف ذلك تجميعها.

يتم ترك الماشية في المرعى لفترة تتراوح بين 150 و240 يوم. في هذا الوقت، يمكن أن تكسب وزن يتراوح من 500 إلى 600 رطل. عادة ما تصل الحيوانات إلى عمر يتراوح من 7 إلى 9 أشهر ويتم إطعامها عشب بنسبة 100% للمساعدة في الحفاظ على صحة المعدة الأولى للأربعة أيام الأولى. تستخدم المراعي المختلفة أنواع مختلفة من الطعام حيث أن بعض العلائق يمكن أن تشتمل على سبعة مكونات، والتي تتضمن الذرة، الصويا، البرسيم، التبن، ونواتج تقطير الحبوب الرطبة التي تعتبر منتجات ثانوية لصناعة الإيثانول. تحتوي الأعلاف المذكورة على نسبة ذرة تتراوح من صفر% إلى 75%.

يصل العجل النمطي إلى المرعى بوزن يبلغ حوالي 800 رطل وفي المتوسط، يتركه بعد 6 أشهر، بعد أن يكون قد تناول 5000 رطل من العلف ليزيد وزنه إلى 600 رطل. يتم بصورة طبيعية إطعام الماشية 25 رطل من الحبوب وكميات صغيرة من مكونات أخرى. بالنسبة للجدوى التجارية في المرعى، يجب أن تستهلك البقرة المتوسطة علف كافٍ ليزيد وزنها بمعدل يبلغ حوالي 3.5 رطل في اليوم.

يوضح الاختراع الحالي توفير أقصى كمية من الطحالب، والتي مكن أن تستهلكها البقرة بدون كبت الامتصاص المتبقي للعلف وبدون تقليل الزيادة اليومية على النحو المُقاس بواسطة وزن الجسم بالأرطال في اليوم. في تجسيد مفضل، يمكن أن يحتوي الامتصاص اليومي للطحالب على حوالي 24% من الأوميجا-3، DHA وEPA لزيادة ترسيب الأوميجا-3 في التجزيعات إلى الحد الأقصى. يتم توضيح أيضًا أن الوجبة المُثلى يمكن أن تتخلص من أحد المكونات الطبيعية التي تتمثل في دهن الخنزير و/أو محتوى منخفض من الذرة وزيادة الطحالب، والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على MARTEK GOLD، للحصول على قيمة حرارية صحيحة لإجمالي العلف. يتم توضيح أن إطعام كمية كبيرة من الطحالب يمكن أن يؤدي إلى كبت وجبة الحيوان. على سبيل المثال، نتج عن 2 رطل من طحالب Martek مخلوطة مع مكونات أخرى واهتضامها على النحو الموضح أعلاه مع كمية كبيرة من الزيت في الذرة تناول البقرة لنصف كمية العلف الإجمالية الخاصة بها في اليوم و، هو ما نتج عنه عدم زيادة وزن البقرة بشكل كافٍ في اليوم.

يوفر تجسيد مفضل ما يتراوح من 0.8 إلى 1.0 رطل من طحالب Martek في اليوم. يتم توضيح أن كبت الامتصاص اليومي يمكن أن ينتج عن وجود كمية زائدة من الدهون في الوجبة. تقوم ماشية اللحم بتقليل امتصاص الطعام بنفسها عندما تتجاوز تركيبة الدهون الموجودة في العلف نسبة تبلغ 8%. تحتوي الذرة، وهي المكون الرئيسي في علائق المرعى، على 5.6% دهون من زيت الذرة وبالتالي تم ترك نافذة صغيرة لحوالي 2% من الدهون، والذي يمكن إضافته بواسطة الطحالب بدون كبت الوجبة. سيحتوي رطل واحد من الطحالب، التي تحتوي على 50% دهون، نصفها دهون مشبعة والنصف الآخر عبارة عن دهون متعددة اللاتشبع، على حوالي 2% بالوزن من الدهون في علائق المرعى. نتج عن 2% من الدهون الموجودة في الطحالب بالإضافة إلى حوالي 6% من الدهون الموجودة في الذرة ما مجموعة حوالي 8% وهو ما يُمثل الحد اليومي لماشية اللحم.

يتم توضيح استخدام علائق مرعى جديدة بدلًا من القمح و/أو الشعير بدلًا من الذرة. يحتوي القمح أو الشعير على حوالي 2% من الدهون ويمكن تحل محل الذرة للحصول على كربوهيدرات مرتفعة السعرات الحرارية في العليقة. يترك ذلك حوالي 6% من الدهون التي يمكن إضافتها بواسطة الطحالب. يمكن أن يسمح ذلك بـ 1.5 رطل إضافي من الدهون، التي ستكون موجودة في 3 رطل من الطحالب التي يتم الحصول عليها من Martek، أو 6 أرطال من طحالب أخرى محتملة. يتم توضيح استخدام القمح أو الشعير بدلًا من الذرة وتوفير 4 رطل من الطحالب بدلًا من 1 رطل. بالتالي، يمكن أن يتضمن تجسيد مفضل آخر استخدام الشعير بدلًا من و/أو بالإضافة إلى الذرة. يتم توضيح استخدام 2 إلى 3 رطل من الطحالب، والتي تتضمن ولكن لا تقتصر على MARTEK GOLD وتقليل عليقة الشعير أو القمح بعض الشيء للحفاظ امتصاص حراري إجمالي.

يمكن أن يتضمن تجسيد مفضل استخدام طحالب بدون ذرة كاملة. يتم توضيح استخدام جلوتين القمح والذرة بحيث يكون محتوى الدهون الإجمالي أقل من 8% ويبلغ حوالي 6%، وبحيث يكون محتوى الطحالب أعلى من الحالة التي يتم فيها استخدام الذرة الكاملة، والتي تحتوي على دهون أكثر من زيت الذرة. يمكن أن يشتمل تجسيد مفضل على القمح 56.5%، علف من جلوتين الذرة 20.0%، برسيم قش منخفض الدرجة 4.75%، قش البراري 5.0%، طحالب 7.5%، قمح مجروش 1.0%، يوريا 0.32%، كلوريد البوتاسيوم 0.3%، حجر جيري بنسبة 38% 1.65%، ملح 0.25%، أكسيد المنغنوس 0.002%، سلفات الزنك 0.015%، أكسيد المغنسيوم 0.10%، فيتامين أ 30000 بنسبة 0.004%، فيتامين هـ-50% بنسبة 0.0022%، الذرة الصفراء رقم 2 بنسبة 2.5767%، روميسين 90 بنسبة 0.0188%، وتيلان 40 بنسبة 0.0113%. يتم إدراك أن الكمية يمكن أن تكون تقريبية ويمكن للاختراع أن يتضمن أو لا يتضمن جميع العناصر المماثلة.

وبالتالي يتم توضيح توفير طريقة لزيادة محتوى حمض الأوميجا-3 الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة الموجود في اللحوم لاستهلاك الإنسان تشتمل على إطعام طحالب إلى الماشية و/أو الجاموس بدون كبت الامتصاص المتبقي للعلف للماشية المذكورة وبدون تقليل الزيادة اليومية على النحو المُقاس بواسطة وزن الجسم بالأرطال في اليوم للماشية المذكور و/أو الجاموس حيث تشتمل الطحالب المذكورة على محتوى حمض أوميجا-3 دهني غير مشبع يبلغ حوالي 25% من إجمالي الوزن بكمية فعالة لزيادة محتوى أحماض الأوميجا-3 الدهنية غير المشبعة بدرجة كبيرة في اللحم البقري المذكور.

علاوة على ذلك، يتم توضيح أن الطريقة يمكن أن تستخدم محتوى حمض أوميجا-3 دهني غير مشبع يبلغ حوالي 24% من DHA، و/أو حوالي 2% من EPA، أو باستخدام نسب EPA إلى DHA أعلى. تتراوح الكمية الفعالة من حوالي 0.8 إلى 1.0 رطل من الطحالب المذكورة في اليوم.

تم هنا وصف عدد من التطبيقات. وبالرغم من ذلك، سيتم إدراك أنه يمكن إدخال العديد من التعديلات. وفقًا لذلك، تقع تطبيقات أخرى ضمن مجال عناصر الحماية التالية. يمكن إجراء تغييرات في التوليفات، عمليات، وترتيبات الخطوات، العناصر، والكميات المتعددة الموصوفة هنا دون الابتعاد عن فحوى ومجال الاختراع.

عناصر الحماية الجديدة

1-طريقة لزيادة محتوى حمض دهني من أوميجا 3 غير مشبع بدرجة كبيرة في لحم البقر للاستهلاك الآدمي تتضمن تغذية ماشية من أبقار، لزيادة مستوى محتوى حمض دهني من اوميجا 3 غير مشبع بدرجة كبيرة في البقر، بكمية فعالة من طحالب كاملة بها مستوى مرتفع من الأحماض الدهنية من أوميجا 3 وجدار خلية يسمح بحماية الطحالب للأحماض الدهنية من أوميجا 3، وذلك لتجاوز الطحالب لكرش الماشية من الأبقار حيث يتم انتقاء كمية الطحالب المراد تغذية المواشي بها على نحو يعمل على تجنب تقليل مدخول الغذاء للماشية من الأبقار المذكورة.

2-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، وفيها تعمل التغذية على تقليل الزيادة اليومية لوزن الماشية من الأبقار المذكورة مقاسة بأرطال الوزن لكل يوم.

3-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1 أو 2، حيث تكون الطحالب عبارة عن Schizochytrium.

4-الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3 وفيها تتراوح الكمية الفعالة بين 0.36 كجم إلى 0.45 كجم لكل يوم.

5-الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4، تشتمل كذلك على تغذية الماشية من الأبقار بعنصر واحد على الأقل منتقى من المجموعة التي تتكون من ذرة، وقمح وشعير.

6-الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 5، حيث تكون الطحالب عبارة عن عنصر منتقى من المجموعة المكونة من Chiarella saccharaphila، Kalie/la antartica و Schizochytrium.

7-الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 5، حيث يكون للطحالب جدار خلية يتسم بقابلية هضمه في كرش الماشية من الأبقار.

8-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 3، تتضمن في الأساس تغذية الماشية من الأبقار، بكمية فعالة من Schizochytrium، وذرة وعنصر واحد على الأقل منتقى من المجموعة المكونة من صويا، وتبن، وبرسيم، وحبوب تقطير مبللة، للعمل على زيادة المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في البقر، بدون تقليل الجزء المتبقي من مدخول التغذية للماشية من الأبقار المذكورة وبدون إنقاص زيادة يومية لوزن الماشية من الأبقار المذكورة المقاسة بالرطل لليوم.

9-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 3، لزيادة المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في لحم البقر للاستهلاك الآدمي حيث تتراوح الكمية الفعالة لـ Schizochytrium بين 0.36 كجم إلى 0.45 كجم لكل يوم.

10-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 3 وفيها تشتمل Schizochytrium على حوالي 25% بالوزن من الحمض الدهني غير المشبع من أوميجا 3.

11-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 3، وفيها تشتمل الطريقة المذكورة في الأساس على تغذية الماشية من أبقار، بدون تقليل باقي مدخول التغذية للماشية من الأبقار المذكورة وبدون تقليل الزيادة اليومية لوزن الماشية من الأبقار مقاسة بأرطال الوزن لكل يوم، كمية فعالة من:

Schizochytrium وذرة، وحيث تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.36 كجم و0.45 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

12-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 3، وفيها تشتمل الطريقة المذكورة في الأساس على تغذية الماشية من أبقار، بدون تقليل باقي مدخول التغذية للماشية من الأبقار المذكورة وبدون انخفاض الزيادة اليومية لوزن الماشية من أبقار مقاسة بأرطال الوزن لكل يوم، كمية فعالة من: Schizochytrium و

حبوب من نوع واحد على الأقل منتقاة من المجموعة المكونة من قمح وشعير، وحيث تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.91 كجم إلى 1.40 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

13-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 5، وفيها تتراوح الكمية الفعالة من الطحالب بين 0.91 كجم إلى 1.40 كجم لكل يوم.

14-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 8، وفيها تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.36 كجم إلى 0.45 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

15-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 8، وفيها تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.91 كجم إلى 1.40 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

16- طريقة لزيادة المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع من أوميجا 3 في لحم البقر للاستهلاك الآدمي تتضمن تغذية بقرة، كمية فعالة، من طحالب تتسم بمستوى مرتفع من الأحماض الدهنية من أوميجا 3 وجدار خلية للطحالب يسمح بحماية الطحالب للأحماض

الدهنية من أوميجا 3 حيث تتجاوز الطحالب كرش الماشية من أبقار، لزيادة مستوى المحتوى من الحمض الدهني غير المشـــبع من أوميجا 3 في لحم الحيوان، وكذلك التغذية بواحد على الأقل من ذرة وقمح وشـــعير، حيث تتراوح الكمية الفعالة بين 0.36 كجم إلى 0.45 كجم لكل يوم، وحيث يتم انتقاء كمية الطحالب لتغذية الماشـــية من أبقار على نحو يتم به تجنب تقليل باقي مدخول التغذية للماشية من أبقار المذكورة.

17-طريقة لزيادة المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم البقري للاستهلاك الآدمي تتضمن تغذية بقر، كمية فعالة من طحالب كاملة تتسم بمستوى مرتفع من الأحماض الدهنية من أوميجا 3 وتتسم كذلك الطحالب بجدار خلية يسمح بحماية الطحالب للأحماض الدهنية من أوميجا 3 وذلك لتجاوز الطحالب لكرش الماشية من الأبقار، وكذلك التغذية بحبوب من نوع واحد على الأقل من المجموعة المكونة من قمح وشـــعير لزيادة المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في لحم الحيوان.

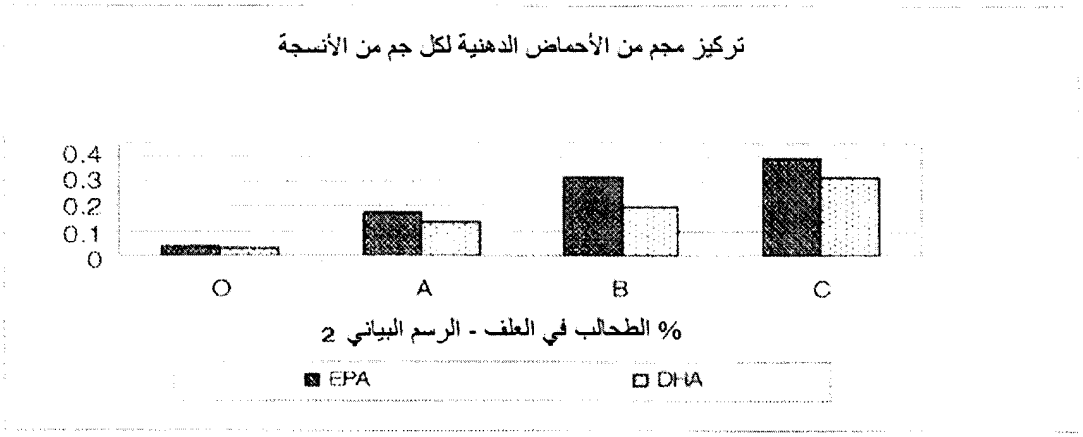
18-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 17، حيث تتضمن الطحالب Schizochytrium

19-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 18، حيث تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.36 كجم إلى 0.45 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشـــبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

20-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 18 أو 19، حيث تتضمن كذلك عنصرا واحدا على الأقل منتقى من المجموعة المكونة من صويا، وبرسيم، وتبن، وحبوب تقطير مبللة.

21-الطريقة وفقا لعنصر الحماية 18، حيث تتراوح الكمية الفعالة من Schizochytrium بين 0.91 كجم إلى 1.40 كجم لكل يوم ويزيد المحتوى من الحمض الدهني غير المشبع بدرجة كبيرة من أوميجا 3 في اللحم الخاص بالماشية من الأبقار المذكورة.

22-لحم بقري للاستهلاك الآدمي عند تحضيره وفقا للطريقة المذكورة بأي من عناصر الحماية من 1 إلى 21.


تركيز مجم من الأحماض الدهنية لكل جم من الأنسجة
0.4
0.3
0.2
0.1
0
O
A
B
C
% الطحالب في العلف - الرسم البياني 2
EPA
DHA

الشكل 1

ROYAUME DU MAROC
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39445	Date de dépôt : 08/05/2014 Date d'entrée en phase nationale : 09/11/2016
Déposant : SMITH, Donald M.	
Intitulé de l'invention : SÉLECTION, PRODUCTION ET ALIMENTATION D'ALGUES ENTIÈRES COMME COMPLÉMENT ALIMENTAIRE POUR LE BÉTAIL ET LES BISONS POUR PRODUIRE DE LA VIANDE À TENEUR ÉLEVÉE EN OMÉGA 3'S POUR LA SANTÉ HUMAINE	
Classement de l'objet de la demande : CIB: A01N65/03, A23K50/00 CPC: A23K10/30, A23K10/38, A23K50/00; A23K50/10, A61P43/00	

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales

- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

- ☐ Cadre 3 : Remarques de clarté
- ☐ Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: Fatima Zahra LAHCHIMI	**Date d'établissement du rapport** : 16/10/2020
Téléphone: **(+212) 5 22 58 64 14**	ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

☒ Demande telle qu'initialement déposée

☒ Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :

- Revendications
  22

☐ Observations à l'appui des revendications maintenues

☐ Observations des tiers suite à la publication de la demande

☐ Réponses du déposant aux observations des tiers

☐ Nouveaux documents constituant des antériorités

☒ Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-22 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-22 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-22 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : Dietary marine algae (Schizochytrium sp.) increases concentrations of conjugated linoleic, docosahexaenoic and transvaccenic acids in milk of dairy cows
D2 : Study on the use of algae as a substitute for oil cake for growing calves
D3 : WO9908509
D4 : WO2007074479
D5 : WO2004037010

1. **Nouveauté :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques des revendications 1-22 de la présente demande, d'où l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. **Activité inventive :**

Le document D1 est considéré comme l'état de la l'art le plus proche de l'objet de la

revendication 1. Il divulgue un régime d'élevage des bovins laitiers avec une supplémentation d'algues marines (Schizochytrium sp) protégées contre la biohydrogénation ruminale dans le but d'augmenter les concentrations en acides gras bénéfiques dans la matière grasse du lait des vaches laitières.

La différence entre l'objet de la revendication 1 et le document D1 réside dans le fait qu'il concerne une méthode pour l'augmentation de la teneur en acides gras hautement insaturés en omega-3 dans la viande des bœufs.

L'effet technique lié à cette différence réside dans le fait que l'alimentation ne supprime pas le reste de la consommation d'aliments pour bétail et que l'alimentation ne réduit pas le gain quotidien dudit bétail alors que la teneur en acides gras omega-3 hautement insaturés dans la viande de beauf est augmentée.

Le problème technique est considéré comme la fourniture d'une méthode d'alimentation des bovins pour augmenter la teneur en acides gras hautement insaturés en omega-3 sans réduire le gain de poids quotidien du bétail.

La solution proposée pour résoudre le problème technique cité ci-dessus est considérée comme inventive. En effet, en se basant sur les observations et les modifications apportées par le déposant, l'invention présente un effet technique pertinent par rapport au document de l'art antérieur le plus proche. Ainsi, l'homme de métier ne peut arriver à résoudre le problème technique cité ci-dessus sans faire preuve d'esprit inventif.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-22 est considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle :

L'objet des revendications 1-22 de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.