



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0112249
(43) 공개일자 2012년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/0522 (2006.01) A23L 1/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0033396
(22) 출원일자 2012년03월30일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
13/077,320 2011년03월31일 미국(US)

(71) 출원인
콘 프로덕츠 디벨롭먼트, 인크.
미국 일리노이즈 (우편번호 60154) 웨스트체스터
웨스트브룩 코포레이트 센터 5
(72) 발명자
피노키아로, 유진 테리
미국 뉴저지주 웨스트 암웰
파크, 매튜 알.
미국 뉴저지주 밀타운
샤, 투샤르
미국 뉴저지주 저지 시티
(74) 대리인
김영, 양영준

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 포만감, 식품 섭취의 감소, 및 체중 관리를 위한 압출된 전분-기재 복합체의 용도

(57) 요약

본 발명은 전분-하이드로콜로이드 복합체, 그의 제조 및 식품에 있어서 그의 용도에 관한 것이다. 복합체는 식품에 혼입되어 더 긴 지속 및/또는 보다 강력한 포만감을 제공하고, 그에 따라 에너지 관리를 도와 식품에 긍정적으로 영향을 준다. 본 발명은 추가로 그러한 포만감을 증가시키는 것에 의한 식품 섭취의 감소 및/또는 체중의 관리에 관한 것이다.

대표도

위/창자 점도 샘플 제조 실험 설계

방법 (정리된 형태):

1. 위 혈관으로 위 모델 성분 (1.25 리터로 표준화됨)을 측정하고 수조(37.5 °C)에 배치시킨다.

i. 물, DI	277.5 ml
ii. 0.2M 프탈산 수소 칼륨 (1 리터의 물 중 40.844g의 프탈산 수소 칼륨)	207.5 ml
iii. 1.0M NaOH (시그마 930-65)	18.8 ml
iv. 위 점막 묘신 용액 (50 ml의 물 중 1.5g의 위 점막 묘신)	43.1 ml
v. 0.2% 펩신 용액 (100 ml의 물 중 0.20g 펩신)	43.1 ml
2. 2 쉼트의 300g의 DI 수를 수조에서 37 °C로 가열한다.
3. 필요한 양의 합성물을 계량한다 (하기 표 참고)
4. 블렌딩된 물질을 2개의 동일한 부분으로 분배한다.
5. 단계 2로부터 300g의 예열된 물 및 단계 4에서 계량된 활성 블랜드의 반을 스토마커 백으로 첨가한다.
6. 스피드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (패들은 15.8mm에서 설정됨)
7. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 동일한 위 모델 용액으로 첨가한다.
8. 단계 2로부터 300g의 예열된 두 번째 물 및 블랜드의 다른 절반을 동일한 스토마커 백으로 첨가한다
9. 스피드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (패들은 15.8mm에서 설정됨)
10. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 동일한 위 모델 용액에 첨가한다 (단계 7로부터 성분을 이미 함유 함).
11. 스피드 2에서 탈보이 교반기를 사용하여 30초 동안 샘플을 혼합한다. 교반기는 혈관의 가장자리 아래 15 cm에 혼합 패들을 갖고 혈관의 중앙에 위치해야 한다 (교반기 축상의 표시로 배열됨). 모든 퇴적물은 교반되어야 한다.
12. 샘플 점도를 측정한다 (하기 시험 방법 참고)

합성물 (말토덱스트린과 블렌딩 되지 않음)

합성물 조성	부여량 수준 (g/리터 위)	부여량 수준 (g/1.25 리터 위)	주의
80:20 전분:하이드로콜로이드	30	37.5	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준
70:30 전분:하이드로콜로이드	20	25	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준

특허청구의 범위

청구항 1

70% (w/w) 이상의 저항성 전분 함량을 갖는 전분을 함유하는 전분 및 하이드로콜로이드를 포함하는 복합체.

청구항 2

제1항에 있어서, 전분이 고 아밀로스 전분인 복합체.

청구항 3

제1항에 있어서, 전분이 고 아밀로스 옥수수 전분인 복합체.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 전분이 열수적으로 처리된 전분인 복합체.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 하이드로콜로이드가 비-이온성 검인 복합체.

청구항 6

제5항에 있어서, 검이 구아 검, 곤약, 메뚜기 콩 검, 타라 검으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 복합체.

청구항 7

제5항에 있어서, 검이 구아 검인 복합체.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 70:30 이상의 전분:하이드로콜로이드의 비율 (w/w)을 갖는 복합체.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 오일을 추가로 포함하는 복합체.

청구항 10

제9항에 있어서, 오일이 복합체를 기준으로 10-25% (w/w)의 양으로 존재하는 것인 복합체.

청구항 11

전분 및 하이드로콜로이드를 혼합하여 블렌드를 형성하고; 압출기에서 건조 블렌드를 물로 수화시키고; 블렌드를 압출시켜 복합체를 형성하는 것을 포함하는, 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 복합체를 제조하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 오일을 수화된 블렌드에 첨가하는 것을 추가로 포함하는 방법.

청구항 13

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 복합체 및 추가의 식용 성분을 포함하는 식품 생성물.

청구항 14

제13항에 있어서, 복합체가 5 내지 75% (w/w)의 양으로 존재하는 것인 식품 생성물.

청구항 15

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 복합체를 7.5 그램 이상 소모하는 것을 포함하는, 포만감을 증가시키는 방

법.

청구항 16

제15항에 있어서, 칼로리 섭취가 소모 후 2시간 이상에 걸쳐 동등한 칼로리 함량의 쉽게 소화되는 10 DE 말토덱스트린의 소모 후 칼로리 섭취에 비해 10% 이상 감소되는 것인 방법.

청구항 17

포만감을 증가시키기 위한 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 복합체의 용도.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전분-하이드로콜로이드 복합체, 그의 제조 및 식품에 있어서 그의 용도에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 전분-하이드로콜로이드 복합체, 그의 제조 및 식품에 있어서 그의 용도에 관한 것이다. 복합체는 바람직하게는 명시된 식품 생성물의 가공 또는 조직에 대해 임의의 부정적인 영향을 주지 않고 식품에 혼입되어 더 긴 지속 및/또는 보다 강력한 포만감을 제공하고, 에너지 관리에 도움을 줄 수 있어서 식품에 긍정적으로 영향을 준다. 본 발명은 추가로 그러한 포만감을 증가시킴에 의한 식품 섭취의 감소 및/또는 체중의 관리에 관한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 포만감: 강한 임상 효능을 위한, 식용이고 식품 생성물 중 가공 호환 가능한 형태의 현존 최신 성분 에 대한 주요 제한을 다룬다.

과제의 해결 수단

[0004] 저항성 전분 및 하이드로콜로이드의 독특한 조합물은 2가지 생리학상 포만감 메커니즘을 조합하여 보다 강력하거나 또는 보다 강한 포만감 효과를 낼 수 있다. 추가로, 이들 두 가지 성분의 독특한 복합체화는 임상 효능에 부정적인 영향을 주지 않고, 특히 식품 생성물 중에서 하이드로콜로이드의 수화를 조절하여 더 높은 저항성 전분 (RS) 함량 및 개선된 조직을 가질 수 있다.

발명의 효과

[0005] 전형적으로, 시판되는 저항성 전분 및 하이드로콜로이드의 높은 수준이 식품으로 혼입되는 경우, 가공성 및 식미성 (eating quality)이 악화된다. 본 발명은 식품 중 저항성 전분 및/또는 하이드로콜로이드의 유해한 효과를 최소화시키면서 저항성 전분의 더 높은 수준을 가능케 함으로써 우수한 식미성 및 조직상 이점 대(vs.) 필적할만한 "건조 블렌드" 조절 (비복합체화된 하이드로콜로이드로부터 더 높은 수-결합 및 점착성을 가질 수 있음)을 가능하게 해준다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1: 위/창자 점도 샘플 제조 실험 설계

도 2: 스크류 배열

도 3: 가열 대역 도표 (전분-구아 복합체)

도 4: 가열 대역 도표 (전분-구아-오일 복합체)

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 용어 "복합체"는 공동-가공되어 성분들이 물리적으로 분리될 수 없는 물질을 형성하는 두 가지 이상의 성분을

포함하는 것을 의미한다.

- [0008] 용어 "건조 블렌드"는 조합되어 성분들이 물리적으로 분리될 수 있는 물질을 형성하는 두 가지 이상의 성분을 포함하는 것을 의미한다.
- [0009] 용어 "하이드로콜로이드"는 중성 전하 (비-이온성)를 갖는 임의의 점성화 겔을 포함하는 것을 의미한다.
- [0010] 용어 "저항성 전분 (RS)"은 건강한 개체의 소장에서 흡수되지 않는 전분 및 전분 분해 생성물의 총합으로서 정의되고, 실시예 부분에서 기재된 앵글리스트 (Englyst) 방법의 변형을 사용하여 체장 알파-아밀라제 및 아밀로글루코시다제 (AMG)로 처리하여 측정된다. 이것은 당업계에 공지된 모든 저항성 전분을 포함한다. 저항성 전분 생성물은 저항성 전분을 함유하는 생성물을 의미하고자 함이다.
- [0011] "고 저항성 전분 함량"은 전분의 중량을 기준으로 70중량% 이상의 저항성 전분 함량을 의미하고자 함이다.
- [0012] 본원에 사용된 용어 "고 아밀로스"는 전분의 중량을 기준으로 밀 또는 벼에 대해서 27% 이상의 아밀로스 및 다른 공급원에 대해서 약 50% 이상의 아밀로스, 특히 약 70% 이상, 보다 특히 약 80% 이상의 아밀로스를 함유하는 것으로 정의된다. 퍼센트 아밀로스는 실시예 부분에서 기재된 전위차 시험을 사용하여 측정된다.
- [0013] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "증가된 포만감"은 복합체의 소모 후 적어도 두 시간 이내의 칼로리 섭취가 동등한 칼로리의 함량의 쉽게 소화되는 10 DE (덱스트로스 등가물) 말토덱스트린 (예를 들면, 미국 일리노이주 디케이 터 테이트 앤드 라일 (Tate & Lyle)에서 시판되는 STAR-DRI 100)의 소모에 비해 10% 이상 감소되는 것을 의미하고자 함이다.
- [0014] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "오일"은 임의의 공급원으로부터 임의의 오일, 지방 또는 트리글리세리드를 의미하고자 함이다.
- [0015] 본원에 사용된 바와 같은 포유동물은 인간을 포함하고자 함이다.
- [0016] 본 발명의 상세한 설명
- [0017] 본 발명은 전분-하이드로콜로이드 복합체, 그의 제조 및 포유동물에서 포만감을 증가시키기 위한 식품에 있어서 그의 용도에 관한 것이다. 임의로는 이들 복합체는 제3 성분으로서 오일을 함유할 수 있다. 본 발명은 또한 포만감을 유도한 결과로서 체중 관리에 도움을 줄 수 있는 칼로리 섭취의 감소에 관한 것이다.
- [0018] 복합체의 전분 성분 (이하, 물질, 예컨대 밀가루, 그리트 (grit) 및 전곡 (whole grain)을 함유하는 전분을 포함함)은 저항성 전분 생성물이고, 아밀로스 함량이 높은 임의의 천연 공급원으로부터 유도될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같은 천연 전분은 자연 중에서 발견되는 것과 같은 것이다. 이중교배를 비롯한 표준 교배 기술, 전위, 역위 (inversion), 형질전환 또는 유전자 또는 염색체 변이를 포함하는 유전자 또는 염색체 조작의 임의의 다른 방법에 의해 수득된 식물로부터 유도된 전분이 또한 적합하다. 또한, 돌연변이 교배의 공지된 표준 방법에 의해 생성될 수 있는 상기 통칭의 조성의 유발된 돌연변이 및 변이체로부터 성장한 식물로부터 유도된 전분이 또한 본원에 적합하다.
- [0019] 전분에 대한 전형적 공급원은 시리얼, 덩이줄기, 근류, 콩류 및 과일이다. 천연 공급원은 제한 없이 각종 옥수수 (메이즈), 완두콩, 감자, 고구마, 바나나, 보리, 밀, 벼, 사고, 아마란스, 타피오카, 애로루트, 칸나, 또는 수수의 고 아밀로스 변화를 포함한다. 한 실시양태에서, 전분은 고 아밀로스 옥수수 전분이다.
- [0020] 또다른 실시양태에서, 식물 공급원은 아밀로스 증량제 유전자형을 갖는 것이고, 성분 전분은 10중량% 미만의 아밀로펙틴을 포함한다. 이 곡물은 생식질 셀렉션 (selection)의 유전적 합성물인 식물 교배 집단, 특히 옥수수로부터 유도되고, 그의 전분은 부탄올 분별/배제 크로마토그래피 기술에 의해 측정된 바로는 75중량% 이상의 아밀로스, 임의로는 85% 이상의 아밀로스 (즉, 통상의 아밀로스)를 포함한다. 전분은 10중량% 미만, 임의로는 5% 미만의 아밀로펙틴 및 추가로 약 8 내지 25%의 저분자량 아밀로스를 추가로 포함한다. 곡물은 바람직하게는 많은 아밀로스 증량제 개질 유전자와 커플링된 열성 아밀로스 증량제 유전자형을 갖는 식물로부터 유도된다. 이 곡물 및 그의 제조 방법은 그 명세서가 본원에 참고로 포함된 미국 특허 제5,300,145호에 기재되어 있다.
- [0021] 복합체의 저항성 전분 생성물은 천연 공급원으로부터 직접적으로 유도될 수 있고/있거나 물리적으로, 화학적으로 또는 효소적으로 변형될 수 있다. 한 실시양태에서, 저항성 전분 생성물은 옥수수로부터 공급된 고 아밀로스 생성물이다. 추가의 실시양태에서, 저항성 전분 생성물은 타입-2 저항성 전분으로도 알려진 과립형 저항성 전분이다. 또다른 실시양태에서, 저항성 전분 생성물은 고 아밀로스, 과립형 옥수수 전분이다. 추가의 또다른 실시양태에서, 저항성 전분 생성물은 예를 들면 그 명세서가 본원에 참고로 포함된 US 특허 제5,593,503호 및

제5,902,410호 및 US 공보 제2002-0197373호 및 제2006-0263503호에 기재된 바와 같이 열수적 처리에 의해서 제조된다. 한 실시양태에서, 전분의 우세한 과립형 구조는 그의 결정도가 완전하게 파괴되지 않는 한 부분적으로 팽창할 수는 있지만 완전하게 파괴되지는 않는다. 따라서, 본원에 사용된 바와 같은 용어 "과립형 전분"은 과립이 복굴절이고 몰타 십자가 (Maltese cross)가 편광 하에 명백하도록 그의 과립형 구조의 적어도 일부를 보유하여 그에 따라 일부 결정도를 나타내는 전분을 의미한다.

- [0022] 열수적 처리를 위한 수분-온도-시간의 조합은 사용된 전분의 유형에 따라 다양할 수 있다. 일반적으로, 총 물 (수분) 함량은 건조 전분의 중량을 기준으로 약 10 내지 50%의 범위 및, 한 실시양태에서 약 20 내지 30중량%의 범위에서 존재할 것이다. 전분은 약 60 내지 160℃의 온도 표적 및, 한 실시양태에서 약 100 내지 120℃의 온도에서 가열된다. 표적 온도에서의 가열 시간은 사용된 전분, 그의 아밀로스 함량 및 입도, 목적하는 총 식이 섬유 함량의 수준, 및 수분의 양 및 가열 온도에 따라 달라질 수 있다. 한 실시양태에서, 상기 가열 시간은 약 1분 내지 24시간, 및 한 실시양태에서 1 내지 3시간일 것이다.
- [0023] 본 발명의 한 실시양태에서, 전분은 전분의 70중량% 이상, 또다른 실시양태에서 75중량% 이상, 및 또다른 실시양태에서 80중량% 이상의 저항성 전분 함량을 갖는다.
- [0024] 복합체의 하이드로콜로이드 성분은 중성 전하 (비-이온성)를 갖는 임의의 점성화 검일 수 있고, 구아 검, 곤약, 메뚜기 콩 검, 타라 검, 및 다른 그러한 세포의 폴리사카라이드를 제한 없이 포함하고자 한다. 한 실시양태에서, 하이드로콜로이드 성분은 구아 검이다. 또다른 실시양태에서, 검은 4,000 - 5,500 cps (20 RPM에서 브룩필드 (Brookfield) RVT, 스펀들 #4를 사용하는, 25℃에서 1% 수용액) 사이의 점도 사양을 갖는 고 점도 검이다.
- [0025] 복합체는 70:30 이상의 전분:하이드로콜로이드의 비율 (wt/wt)을 갖는다. 한 실시양태에서, 전분:하이드로콜로이드의 비율 (wt/wt)은 80:20 이상이다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 95:5 이하의 전분:하이드로콜로이드의 비율 (wt/wt)을 갖는다.
- [0026] 한 실시양태에서, 전분은 고 아밀로스 옥수수 저항성 전분이고, 하이드로콜로이드는 구아 검이다. 또다른 실시양태에서, 전분은 열수적으로 처리된 고 아밀로스 옥수수 저항성 전분이고, 하이드로콜로이드는 구아 검이다.
- [0027] 복합체는 임의로는 하나 이상의 오일을 포함할 수 있다. 본 명세서의 곳곳에서 용어 오일 및 지방은 호환적으로 사용된다. 용어는 식물성 및/또는 동물성 공급원으로부터의 트리글리세리드를 포함하는 것을 의미한다. 상기 식물성 트리글리세리드는 대두 오일, 해바라기 오일, 야자 오일, 야자 핵 오일, 고 및 저 에루크 평지씨 오일 둘 다, 코코넛 오일, 올리브 오일, 참깨 오일, 땅콩 오일, 옥수수 오일 및 그의 혼합물을 포함한다. 동물성 공급원으로부터의 트리글리세리드는 피쉬 오일, 수지, 정어리 오일, 낙농 지방 및 그의 혼합물을 포함한다. 한 실시양태에서, 오일은 카놀라 오일 및 해바라기 오일로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0028] 오일은 화학적으로, 물리적으로 및/또는 유전적으로 변형된 생성물, 예컨대 수소화, 분별 및/또는 상호-에스테르화된 트리글리세리드 혼합물 및 그의 둘 이상의 혼합물, 및 트리글리세리드, 예컨대 왁스와 물리적으로 유사한 식용 물질, 예를 들면 호호바 (jojoba) 오일, 및 폴리 지방산 에스테르 모노-또는 디사카라이드 (트리글리세리드에 대한 대체물 또는 트리글리세리드와의 혼합물로 사용될 수 있음)일 수 있다.
- [0029] 사용되는 경우, 오일은 복합체의 10중량% 내지 25중량%의 양으로 존재한다.
- [0030] 본 발명의 한 측면에서 복합체는 전분 및 하이드로콜로이드 성분 외에는 칼로리 성분을 함유하지 않고, 또다른 측면에서 전분, 하이드로콜로이드 및 오일 외에는 칼로리 성분을 함유하지 않는다.
- [0031] 복합체는 전분 및 하이드로콜로이드의 혼합물을 더 이상 물리적으로 분리 가능하지 않도록 하는 열 및/또는 압력 하에서 합하는 임의의 물리적 가공에 의해서 제조될 수 있다. 본 발명의 한 측면에서, 복합체는 열 및/또는 압력을 사용하여 압출에 의해 제조된다.
- [0032] 압출 기구는 당업계에 공지된 임의의 스크류-유형 압출기일 수 있고, 한 실시양태에서 2축-스크류 (twin-screw) 압출기이다. 본 발명의 한 측면에서, 온도는 압출기의 길이의 적어도 일부를 따라 조절된다. 또다른 측면에서, 성분은 80℃ - 100℃ 사이의 온도에서 압출된다. 또다른 측면에서, 성분은 85℃ - 95℃ 사이의 온도에서 압출된다.
- [0033] 본 발명의 한 측면에서, 전분 및 하이드로콜로이드는 리본 블렌더 또는 V-블렌더에서 혼합되어 건조 블렌드를 형성한다. 이어서 압출기 중 건조 블렌드를 수화시키기 위해 물이 단독으로 또는 수용액 또는 분산액의 일부로서 첨가되어 복합체를 형성한다. 오일이 첨가되는 경우, 수화 후 첨가된다. 한 실시양태에서, 오일은 물의 하

류에 첨가되지만 그를 전분-하이드로콜로이드 혼합물로 균일하게 포함시키도록 충분히 상류에 첨가되어 복합체를 형성한다.

- [0034] 전분 및 하이드로콜로이드 복합체가 제조된 다음, 추가로 가공될 수 있다. 그러한 추가 가공은 당업계에 공지된 방법, 예컨대 건조, 연마, 응집 (추가 성분은 있거나 없음) 및 pH 조정을 제한없이 포함한다.
- [0035] 건조는 분무 건조, 플래쉬 건조, 공기 건조, 냉동 건조, 진공 건조, 벨트 건조, 및 드럼 건조를 비롯한 당업계에 공지된 임의의 방법을 제한없이 포함한다. 한 실시양태에서, 복합체의 pH는 5.5 내지 8.0로 조정된다.
- [0036] 생성된 복합체는 고 저항성 전분 함량을 갖는다. 본 발명의 한 실시양태에서, 복합체는 전분의 70중량% 이상의 저항성 전분 함량을 갖는다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 전분의 75중량% 이상의 저항성 전분 함량을 갖는다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 전분의 80중량% 이상의 저항성 전분 함량을 갖는다. 이 저항성 전분 함량은 실시예 부분에 기재한 방법을 사용하여 측정된다.
- [0037] 생성된 복합체는 고 점성화 능력을 갖고, 시험관내 위 점도 검정에서 정량화된다. 본 발명의 한 실시양태에서, 복합체는 커브 아래 영역 (AUC)의 75% 이상의 시험관내 위 점도 함량 대 (vs.) 구아 검을 갖는다. 본 발명의 또다른 실시양태에서, 복합체는 AUC의 80% 이상의 시험관내 위 점도 함량 대 구아 검을 갖는다. 본 발명의 또다른 실시양태에서, 복합체는 AUC의 85% 이상의 시험관내 위 점도 함량 대 구아 검을 갖는다. 본 발명의 추가의 또다른 실시양태에서, 복합체는 AUC의 90% 이상의 시험관내 위 점도 함량 대 구아 검을 갖는다. 이 시험관내 위 점도 함량은 실시예 부분에 기재한 방법을 사용하여 측정된다.
- [0038] 본 발명의 한 측면에서, 생성된 복합체는 57% 이상의 지연된 지방분해 프로파일 대 (vs.) 헤비 크림을 가질 수 있다. 또다른 측면에서, 복합체는 62% 이상의 지연된 지방분해 프로파일 대 헤비 크림을 갖는다. 또다른 측면에서, 복합체는 8% 이상의 지연된 지방분해 프로파일 대 슬림쓰루(Slimthru) (영국 DSM로부터 시판됨)를 가질 수 있고, 야자 및 귀리 오일의 에멀전인 파블레스 (Fabulless)를 함유할 수 있다. 추가의 측면에서, 복합체는 19% 이상의 지연된 지방분해 프로파일 대 슬림쓰루를 가질 수 있다.
- [0039] 복합체는 포유동물에게 공급된다. 한 실시양태에서, 포유동물은 제한 없이 개 및 고양이를 비롯한 반려 동물이다. 또다른 실시양태에서, 포유동물은 인간이다.
- [0040] 복합체는 칼로리 섭취를 소모 후 적어도 2시간 내에 동등한 칼로리 함량의 쉽게 소화되는 10 DE (덱스트로스 등가물) 말토덱스트린의 소모에 비해 10% 이상 감소시켜 포만감을 효과적으로 증가시키도록 소모되어야 효과적이다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 7.5 그램 이상, 또다른 실시양태에서 10 그램 이상, 또다른 실시양태에서 15 그램 이상, 및 추가의 또다른 실시양태에서 20 그램 이상의 양에서 효과적이다. 한 측면에서, 칼로리 섭취는 임의의 상기 기준을 사용하여 15% 이상 감소된다. 추가의 측면에서, 칼로리 섭취는 임의의 상기 기준을 사용하여 20% 이상 감소된다. 또다른 측면에서, 칼로리 증가는 동일 기준을 사용하여 소모 후 24시간의 기간 내에 감소된다. 상기 감소된 칼로리 섭취는 증가된 체중 손실을 추가로 야기할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 생성된 복합체는 냉각 형태 스낵 바, 구운 상품, 예컨대 머핀 및 쿠키, 인스턴트 시리얼, 파스타 및 다른 저-수분 식품 시스템을 포함하지만 이들로 한정되지는 않는 다양한 식품으로써 또는 다양한 식품에 포함되어 섭취될 수 있다. 식품 생성물은 또한 프리바이오틱 및 신바이오틱 조성물, 당뇨병성 식품 및 보충물,식이 식품, 혈당의 반응 및 정제 및 다른 제약 투여 형태를 제어하기 위한 식품을 비롯한 영양성 생성물을 포함하지만 이들로 한정하고자 함은 아니다. 식품 생성물은 복합체 및 하나 이상의 추가의 식용 성분을 포함한다.
- [0042] 식품 생성물에 첨가되는 경우, 생성된 복합체는 목적하는 임의의 양으로 첨가된다. 한 측면에서, 복합체는 식품 생성물의 5 내지 75% (w/w)의 양으로 첨가되고, 또다른 측면에서 식품 생성물의 10 내지 65% (w/w)의 양으로 첨가된다. 한 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 10% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 15% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 또다른 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 20% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 추가의 또다른 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 25% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 추가의 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 30% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 추가의 실시양태에서, 복합체는 식품을 기준으로 35% (w/w) 이상의 양으로 첨가된다. 본 발명의 추가의 실시양태에서, 복합체는 밀가루 또는 예를 들면 통상의 전분, 밀가루, 그리트(grit) 또는 곡물을 대체하여 통상적으로 식품에 첨가된 다른 탄수화물-기재 생성물의 적어도 일부를 치환한다.
- [0043] 식품에 대한 전분-하이드로콜로이드 복합체의 첨가는 임의의 유해한 방식으로 조직 (점착성) 또는 향미를 비롯한 식품의 감각기의 품질 특성에 유의하게 영향을 미치지 않을 수 있고, 일부 경우에서 유리한 감각기의 변화를 제공할 수 있다. 식품에 대한 복합체의 첨가는 식품의 영양적 가치, 예컨대 저항성 전분 및/또는 식이 섬유 함

량을 증가시킬 수 있다.

- [0044] 실시예 및 방법론
- [0045] 하기 실시예는 본 발명을 추가로 예시하고 설명하기 위해 제시된 것이며, 어떠한 방식으로든 제한하는 것으로 취급되어서는 안된다. 달리 별도의 지시가 없다면 모든 부, 비율 및 백분율은 중량으로 주어지고, 모든 온도는 섭씨 온도 (°C)로 주어진다.
- [0046] 하기 성분은 실시예를 통해 사용되었다.
- [0047] 내셔널 스타치 엘엘씨 (National Starch LLC)로부터 시판되는 대략 80% 저항성 전분 및 16% TDF를 함유하는 하이론(HYLON)(등록상표) VII 고 아밀로스 (70% 이상의 아밀로스를 함유함) 옥수수 전분.
- [0048] 내셔널 스타치 엘엘씨로부터 시판되는 하이-마이즈 (Hi-maize)(등록상표) 260 열수적으로 처리된 고 아밀로스 전분.
- [0049] 검 테크놀로지 코포레이션 (Gum Technology Corporation)으로부터 시판되는 주로 고 분자량 갈락토만난으로 이루어진 코요테 브랜드 (Coyote Brand™) 구아 검 HV.
- [0050] 번지 오일스 (Bunge Oils)로부터 시판되는 센트라베스트 카놀라 (Centrabest Canola) 오일.
- [0051] 하기 시험 절차가 실시예를 통해 사용되었다:
- [0052] A. 저항성 전분 ("RS") 결정 (변형된 앵글리스트 방법)
- [0053] 저항성 전분 함량은 앵글리스트 소화 방법의 변형된 버전을 사용하여 결정되었다 (문헌 [Englyst et. al., European Journal of Clinical Nutrition, vol. 46 (Suppl. 2), pp S33-S50, 1992]). 절차 및 변형은 하기에 상술되어 있다. 급속 가소화성 전분 (RDS)은 20분에 방출된 글루코스의 양으로 정의되고; 완속 가소화성 전분 (SDS)은 20분 내지 120분 사이에 방출된 글루코스의 양으로 정의되고; 저항성 전분 (RS)은 120분의 인큐베이션 후 가수분해되지 않은 전분이다. RS 함량은 120분의 인큐베이션 후 소화된 탄수화물 (즉, 유리 글루코스)의 양을 측정한 다음, 탄수화물로부터 유리 글루코스의 양을 빼서 RS를 계산하여 탄수화물 함량을 기준으로 % RS를 획득하여 간접적으로 측정한다.
- [0054] 시험관내 글루코스 방출 결과는 총 탄수화물 함량이 아니라 물질의 총 전분의 부분만을 참작하여 조정되었다. 하이드로콜로이드, 지질 및 단백질 양은 복합체에서 그들의 백분율을 기준으로 검정된 샘플 중량으로부터 뺐다. 이는 복합체의 총 전분 부분을 기준으로 RS 함량을 결정하기 위해 실행되었다. 비-전분 물질의 중량의 포함은 인공적으로 더 높은 복합체 RS 함량을 야기할 것이다.
- [0055] 표준 용액, 효소 용액, 블랭크 (blank) 및 글루코스 대조군의 제조:
- [0056] a. 20 mL의 0.25M 나트륨 아세테이트로 이루어진 반응 "블랭크".
- [0057] b. 20 ml 0.25M 나트륨 아세테이트 완충액 및 500 mg 글루코스로 이루어진 글루코스 표준.
- [0058] c. 0.05M HCl에 0.5% (w/v) 펩신 (시그마 (Sigma)로부터의 돼지 위 점막 (P7000)) 및 0.5% (w/v) 구아 검 (시그마로부터의 G-4129 구아 검)을 용해시켜 모액 A를 제조하였다.
- [0059] d. 정제된 효소 용액의 제조: 12g의 돼지 판크레아틴 (시그마)을 85 ml의 탈이온화된 실온 수에 용해시켰다. 그 후 용액을 원심분리하고 (3000 rpm, 10분, 50 ml 튜브), 상등액을 따라붓고, 저장하였다.
- [0060] e. 상기 상등액에 40 mg의 건조 자당효소 (시그마) 및 1.0 ml 아밀로글루코시다제 (AMG) (노보자임 (Novozyme) 으로부터의 300L AMG)를 첨가하여 모액 B를 제조하였다.
- [0061] RS 함량의 결정 (변형된 앵글리스트 프로토콜):
- [0062] 각각의 시험 샘플을 (거의 0.1 mg으로) 계량하여 각각의 시험 튜브에서 550 - 600 mg의 탄수화물을 전달하였다. 그 후 10 ml의 용액 A를 각각의 튜브에 첨가하였다. 샘플을 단단하게 덮고, 혼합한 다음, 30분 동안 37°C의 잠 잠한 수조에서 인큐베이션하였다. 10 ml의 0.25M 나트륨 아세테이트 완충액을 첨가하여 용액을 중성화시켰다. 다음으로, 5 ml의 효소 혼합물 (용액 B)을 20 - 30초 간격에서 샘플, 블랭크, 및 글루코스 튜브에 첨가하고, 소화를 위해 37°C 수조로 배치시켰다. 튜브를 소화 동안 수평으로 흔들어 주었다. 120분의 소화 시간에서, 0.5 ml 분취액을 제거하고, 19 ml의 66% 에탄올의 별도의 튜브로 배치시켜 반응을 정지시켰다 (효소는 침전할 것이고; 다음 단계 전에 재-분산 될 것이다). 그 후 에탄올성 용액의 1.0 ml 분취액을 1 ml 마이크로-원심분리 튜

브로 피펫팅하고, 3000 g에서 5분 동안 원심분리하였다. 그 후 글루코스 농도는 글루코스 옥시다제/퍼옥시다제 (GOPOD) 방법을 사용하여 측정하였다 (메가자임 키트(Megazyme Kit) K-Gluc). 3 mL의 GOPOD를 각각의 배양 튜브에 배치시키고, 0.1 mL의 각각의 샘플을 첨가하고, 잘 혼합하고, 50℃에서 20분 동안 인큐베이션시켰다. 유리 글루코스를 510nm 파장에서 흡광도에 대해 분광광도적으로 결정하였다. 각각의 샘플에 대한 퍼센트 글루코스 (소화)는 표준에 대한 UV 흡광도를 기준으로 계산되었다. 루틴(Routine) 대조군은 보통의 마치중 옥수수 (dent corn)의 참고 샘플을 포함하여 실행되었다. 모든 분석은 2벌 이상 수행하였다.

[0063] B. 수분 함량 ("%M") 결정:

[0064] 압출된 복합체의 수분 함량은 사토리우스 아게 (Sartorius AG)로부터 시판되는 사토리우스 전자 수분 분석기 (모델 MA 30)를 사용하여 결정하였다. 수분 발란스는 "자동" 방식으로 105℃로 설정되었다. 이 방식에서, MA 30은 상당한 중량 변화가 더 이상 기대되지 않는 때 (시간의 단위당 수분 손실이 0에 도달하는 때, 또는 판독치가 중량에서 경미한 감소 후 짧은 시간 동안 일정하게 유지되는 때)를 인식하고, 자동적으로 수분 결정 루틴이 종료된다.

[0065] C. 전위차 적정에 의한 아밀로스 함량:

[0066] 0.5g의 전분 (1.0g의 빵은 곡물) 샘플을 30분 동안 95℃로 10ml의 농축된 칼슘 클로라이드 (약 30중량%)에서 가열하였다. 샘플을 실온으로 냉각시키고, 5ml의 2.5% 우라닐 아세테이트 용액으로 희석하고, 잘 혼합하고, 2000 rpm에서 5분 동안 원심분리하였다. 이어서 샘플을 여과하여 투명 용액을 수득하였다. 전분 농도를 1cm 편광성 셀을 사용하여 편광적으로 결정하였다. 이어서 샘플의 분취액 (통상적으로 5ml)을 KCl 기준 전극 (reference electrode)을 갖는 백금 전극을 사용하여 퍼텐셜을 기록하는 동안 표준화된 0.01N 요오드 용액으로 직접적으로 적정하였다. 변곡점에 도달하는데 필요한 요오드의 양은 결합된 요오드로서 직접적으로 측정하였다. 1.0 그램의 아밀로스를 추정하여 계산되는 아밀로스의 양은 200 밀리그램의 요오드와 결합할 것이다.

[0067] D. 구아 검 점도의 측정:

[0068] 구아의 브룩필드(Brookfield) 점도는 하기 기재된 절차를 사용하여 측정된다 (콜드 (Cold) 브룩필드 점도 분석 방법: B-V-1.03B, 폴리프로 인터내셔널 (Polypro International, Inc.). 샘플을 수증 분산시키고, 수화되게끔 하고; 브룩필드 점도를 특정 시간에서 판독한다.

[0069] 기구:

[0070] 1. 워링 블렌더 (Waring blender), 소비자 모델 (최소 360 와트 모터)

[0071] 2. 쿼트 (Quart) 블렌더 컵 (스테인레스 또는 유리)

[0072] 3. 배리악 (Variac), 0-140 볼트

[0073] 4. 발란스, 정밀도 +/- 0.01 그램

[0074] 5. 눈금 실린더, 500 ml

[0075] 6. 비커, 그리핀 로우 폼 (Griffin Low Form), 600 ml

[0076] 7. 스톱워치

[0077] 8. 스펀들을 갖는 브룩필드 RV 점도계

[0078] 9. 항온 수조

[0079] 10. 교반 로드

[0080] 11. 웨이 보트 (Weigh boat)

[0081] 12. 온도계

[0082] 화학물질 및 시약:

[0083] 증류 또는 탈이온화된 물 (5.5-6.0으로 pH 조정됨)

[0084] 절차:

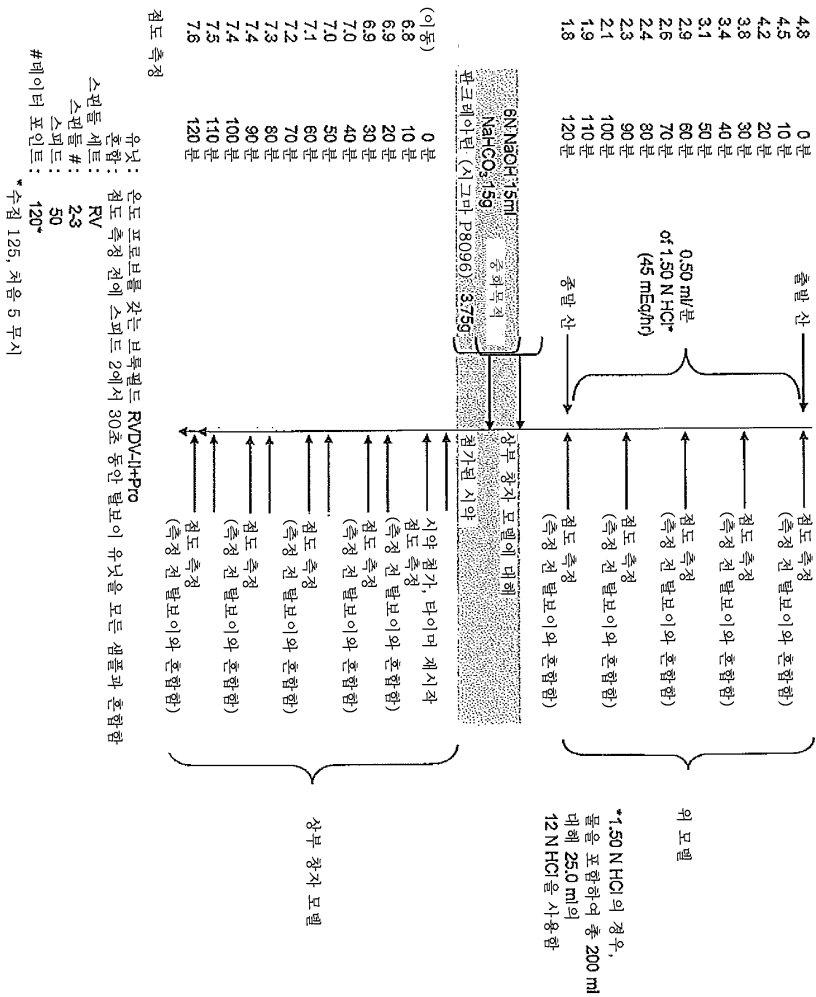
[0085] A. 물의 제조

- [0086] 1. 5.5-6.0으로 pH 조정 (희석 질소 기체 또는 HCl을 사용함)
- [0087] 2. 25℃로 온도 조정
- [0088] B. 눈금 매기기
- [0089] 1. 브룩필드 포인터가 자유롭게 움직이고, 판매자의 지시에 따라 적절하게 눈금을 매기는 것을 확인한다.
- [0090] 2. 7.00 완충제로 7.00 +/- 0.01을 판독하기 위해 pH 미터를 설정한다.
- [0091] C. 분석 절차
- [0092] 1. 웨이 보트로 시험될 5.00 +/- 0.01 그램의 검을 계량한다.
- [0093] 2. 블렌더 기재 상 워링 블렌더 컵 세트 495 +/- 2 mL의 증류 또는 탈이온화된 물을 측정한다.
- [0094] 3. 블렌더 날(blade) 및 물의 상부 사이에 볼텍스 하프 웨이 (vortex half way)를 형성하기 위해 블렌더의 스피드를 조정한다 (대략 1500-1800 rpm).
- [0095] 4. 구아 덩어리는 용액으로 들어가지 않을 것이고, 부정확한 점도 판독에 기여할 것이다. 분말이 블렌더 컵의 벽 또는 혼합 날의 중심에 접촉하게 되는 것을 방지한다. 덩어리 없는 용액을 형성하기 위해, 검을 볼텍스의 슬로프의 상부로 지시한다. 동시에 스톱워치를 시작하고, 구아를 교반 수에 급속하게 투하한다.
- [0096] 5. 2분 동안 혼합을 지속한다. 용액이 걸쭉해짐에 따라, 날 스피드를 경미하게 증가시켜 경미한 볼텍스를 유지시킨다. 공기 인트랩먼트(entrapment)를 최소한으로 유지한다. 2분에, 600 ml 그리핀 로우 폼 (Griffin Low Form) 비커에 용액을 넣는다. 덩어리가 가시적인 경우 시험을 무효로 한다.
- [0097] 6. 항온 수조 중 25℃에서 용액 온도를 유지한다.
- [0098] 7. 20 rpm 점도계 스피드를 사용한다. 통상적으로, #3 스피드들이 사용될 것이다. 점도가 처음에 1300 cps 보다 더 낮은 경우 #2 스피드들이 필요할 수 있다.
- [0099] 8. 점도 판독은 혼합 후 15분, 30분, 1시간, 2시간, 4시간 및 24시간에 착수될 것이다. 필요한 판독 전 1분에, 상기 조로부터 용액을 함유하는 비커를 제거하고, 유리 막대로 용액을 교반하고, 점도계 하에 배치시키고, 스피드들을 설치한다. 판독 전 20초에, 점도계를 켜고, 명시된 시간에서 판독한다.
- [0100] 9. 2시간에 pH를 판독하고 기록한다. 용액의 점성 특성으로 인해 얼마간의 시간이 안정적인 판독에 도달하기 위해 필요할 수 있다.
- [0101] E. 위/창자 점도의 측정:
- [0102] 벤치-탑(bench-top) 위 모델이 개발되었고, 문헌 (Kimura et al., 2000, National Enzyme Co. / TNO Nutrition and Food Research, 2004)에 참고한 다른 위 모델로부터 유도된 특징을 포함한다. 이 소화 모델은 또한 "단식한" 또는 빈-위 상태로 수행한 다른 위 모델로부터 구별하여 "공급된" 상태로 위 성분의 완충 수용력을 시뮬레이션한다. 소화 과정을 표준화하고, 실험실에서 절차의 재현성을 개선하기 위해서, 일부 단순화 추정을 만들었다:
- [0103] • 위의 크기, 1.25 리터.
- [0104] • 스토마커 전처리에 의한 저작(mastication)의 시뮬레이션, 사용된 타액 아밀라제 없음.
- [0105] • 교반: 왕복 운동하는 셰이커 플랫폼에 의해서, 120rpm 실행 동안 일정함.
- [0106] • 온도: (온도-조절 수조에서 수집된 용기)를 통해 고정된 37℃; 보통의 인간 신체 온도.
- [0107] • 위 매질 성분:
- [0108] o 낮은 pH 조건에 의해 펩시노젠으로부터 활성화된 펩신 (돼지 위 점막으로부터 - 예를 들면, 시그마 P7000)은 단백질 성분을 펩티드로 파괴하고, pH 2-4 사이에서 가장 활성을 갖는다.
- [0109] o 뮤신 (보호 단백질; 예를 들면 타입 II, 시그마 M2378); 펩신이 위 벽의 세포로부터 나오기 때문에, 위 벽으로부터 또한 유도되는 시스템에서 뮤신 보호 단백질을 포함하는 것이 결정되었다.
- [0110] o pH 5.0 완충제 시스템: 칼륨 수소 프탈레이트 (예를 들면, 시그마 179922)/NaOH (예를 들면 1.0N 용액, 시그

마 S2567). 아세테이트와 같은 완충제와 같이 강하지는 않은, 일부 식품의 존재를 시뮬레이션함.

- [0111] · 위 단계: HCl 첨가 2시간. 정속(constant rate) (1.25 리터 위 부피에 대해 0.50 ml/분의 1.5N HCl)에서 매 시간마다 36 밀리당량 (mEq)으로 추정되는 위 단계에서 산 HCl 첨가의 속도. 계량된 연동 펌프를 통해 산을 액체 표면에 적가하였다. 위 단계 2시간에 pH가 ~5.0에서 ~2.0으로 이동하였다.
- [0112] · 중화: 15 ml 6N NaOH (펠렛으로부터의 용액, 예를 들면, 시그마 S8045) 및 15 g NaHCO₃ (예를 들면, 시그마 S6014)의 첨가에 의해 수행됨: NaOH 및 NaHCO₃의 조합물을 사용하여, 과도한 발포 없이(NaHCO₃ 단독의 경우에서와 같이) 및 7.0의 표적 pH를 넘어 너무 높이 pH를 높이지 않고 (NaOH 단독의 경우에서와 같이) pH 이동이 빠르게 달성될 수 있다.
- [0113] · 창자 단계 2 시간: 효소는 창자 중 존재한다: 판크레아틴 (돼지 공급원, 예를 들면, 시그마 P8096), 아밀라제, 리파아제, 프로테아제 및 리보뉴클레아제의 블렌드. 담즙산 (담즙산염으로도 지칭됨)은 이 시뮬레이션에 포함되지 않았다.
- [0114] · 글루코스 방출 (GR) 및 저항성 전분 수준이 별도의 분석적인 시험에서 측정되었다는 것에 또한 주목한다 (문헌 [Englyst et al., 1992]).

위/창자 시험관 내 모델 조작을 위한 마스터 도표	
N.S. 위/상부 창자 모델, 위w/중성 상부 창자 중 연속적인 HCl 첨가 8/25/2008	
단계:	2-리터 유리 반응 플라스크, 1.25-리터 워킹 볼륨, 37°C 수조 중에 담겨있음
제조된 활성 용액 (제조 프로토콜 마다)	
1) 물	양 (ml)
2) 0.2M 포탈산 수소 칼륨	활성 + 600g 물
(1 리터 모액 중 40.844 g 포탈산 수소 칼륨 (시그마 179922))	277.500
3) 1.0 M NaOH (시그마 S2567)	207.500
4) 위점막 무신 용액 (각 배치에 대해 신신하게 제조함)	
(50 ml 물 중 1.5 g 위점막 무신 (시그마 M2378))	18.750
5) 0.2% 펩신 용액, 시간=0에서 첨가됨 (각 배치에 대해 신신하게 제조 및 사용 전 냉장 유지)	43.125
(100 ml 모액 중 0.20 g 펩신 2500~3500 유닛/mg (시그마 P7000))	
6) 1.50 HCl, 시간=0에서 첨가 시작, 120분 동안 0.50 ml/분	60.000
7) 6N NaOH 용액 (100 ml 물 중 24g의 NaOH 펠렛) 및 NaHCO ₃ 15g	15.000
위 t=0-120 중화	총 1250.000
15 ml의 6 N NaOH (이는 90 mmol OH ⁻ 를 제공하여 H ⁺ 의 90 mmol과 매칭함), 이어서 15 g의 중탄산나트륨 (이는 경과 시간 이후로 발포하지 않음)	



위/장자 점도 샘플 제조 실험 설계

방법 (정리된 형태):

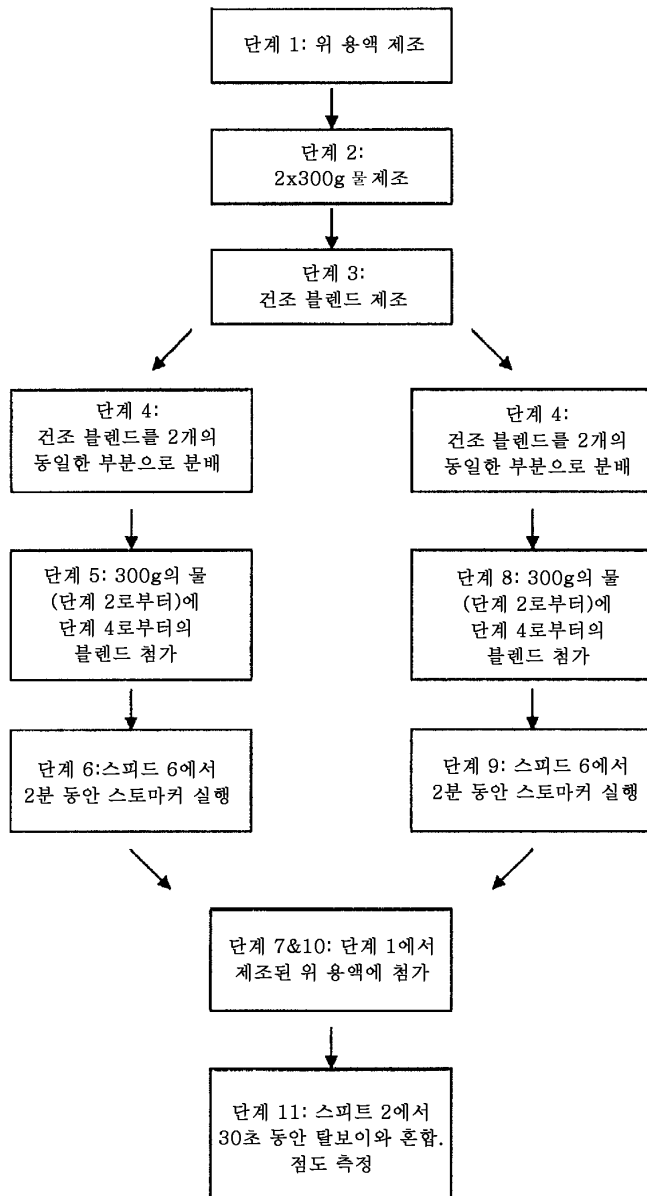
1. 위 혈관으로 위 모델 성분 (1.25 리터로 표준화됨)을 측정하고 수조 (37.5 °C)에 배치시킨다.
 - i. 물, DI 277.5 ml
 - ii. 0.2M 포탈산 수소칼륨 (1 리터의 물 중 40.844g의 포탈산 수소칼륨) 207.5 ml
 - iii. 1.0M NaOH (시그마 930-65) 18.8 ml
 - iv. 위 점막 유신 용액 (50 ml의 물 중 1.5g의 위 점막 유신) 43.1 ml
 - v. 0.2% 펠린 용액 (100 ml의 물 중 0.20g 펠린) 43.1 ml
2. 2 셋트의 300g의 DI 수를 수조에서 37 °C로 가열한다.
3. 필요한 양의 합성물을 계량한다 (하기 표 참고).
4. 블렌딩된 물질을 2개의 동일한 부분으로 분배한다.
5. 단계 2로부터 300g의 예열된 물 및 단계 4에서 계량된 활성 블렌드의 반을 스토마커 백으로 첨가한다.
6. 스피드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (페들은 15.8mm에서 설정됨)
7. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 위 모델 용액으로 첨가한다.
8. 단계 2로부터 300g의 예열된 두 번째 물 및 블렌드의 다른 절반을 동일한 스토마커 백으로 첨가한다
9. 스피드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (페들은 15.8mm에서 설정됨)
10. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 동일한 위 모델 용액에 첨가한다 (단계 7로부터 성분을 이미 함유 함).
11. 스피드 2에서 탈보이 교반기를 사용하여 30초 동안 샘플을 혼합한다. 교반기는 혈관의 가장자리 아래 15 cm에 혼합 페들을 갖고 혈관의 중앙에 위치해야 한다 (교반기 축상의 표시로 배열됨). 모든 퇴적물은 교반되어야 한다.
12. 샘플 점도를 측정한다 (하기 시험 방법 참고)

합성물 (말도박스트린과 블렌딩 되지 않음)

합성물 조성	투여량 수준 (g/리터 위)	투여량 수준 (g/1.25 리터 위)	주의
80:20 전분:하이드로콜로이드	30	37.5	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준
70:30 전분:하이드로콜로이드	20	25	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준

침도 셋팅:

- 유닛: 온도 프로브를 갖는 브룩필드 RVDV-II+ Pro
 - 혼합: 침도 측정 전에 스피드 2에서 30초 동안 탈보이 유닛을 모든 샘플과 혼합
 - 스펜들 셋트: RV
 - 스펜들 #: 2 또는 3
 - 스피드: 50
 - # 테이더 포인트: 120*
- *수집 125; 처음 5 무시



[0119]

[0120]

F. 단백질분해 / 지방분해의 결정: 지방 및 단백질이 인간 소화 계를 통과할 때 지방 및 단백질의 소화의 속도를 측정 및 시뮬레이션하기 위해 간단한 벤치-탑 방법이 개발 및 입증되었다. 이 방법의 목적은 시뮬레이션된 인간 소화 매질에서 식품 샘플의 지방 소화의 상대 속도에 대해서 비교 시험관내 데이터를 제공하기 위한 것이었다. 상기 방법은 빠른 (헤비 크림) 및 느린 (슬림쓰루(등록상표)) 지질 / 단백질 소화 둘 다를 나타내는 상업적 성분을 사용하여 입증되었다.

[0121]

시험된 생성물 사이의 가장 우수한 분화를 산출하는 방법은 빈 위를 시뮬레이션하여 시작하는 방법으로 이루어 지는데, 펩신을 포함하는 용액 중 샘플은 pH 5.5에서 소화를 시작하고; 이어서 pH는 2시간의 인큐베이션 기간에 걸쳐 15분 간격으로 0.5의 증분으로 2.0으로 하향 조정된다. 용액의 pH는 다음 pH로 하향 조정되기 전, 각각 15분의 간격의 끝에서 0.2N HCl을 사용하여 설정 pH로 다시 적정된다. 소화 동안 용액에 첨가된 HCl의 부피는 단백질 소화 속도의 측정치로서 기록된다. 위 시뮬레이션의 2시간 끝에서, 소장 소화는 pH를 7.5로 조정하고, 판크레아틴 및 담즙산염을 첨가하여 시뮬레이션된다. pH는 다음 2시간에 걸쳐 15분 간격으로 체크되고, 0.1N NaOH를 사용하여 7.5로 필요에 따라 재조정된다. pH 7.5를 유지하기 위해 소화 용액에 첨가되는 NaOH의 부피는 지방 소화 속도의 측정치로서 기록된다.

[0122]

단백질분해는 샘플 중의 단백질이 충분하게 가수분해되어 회석 염산으로 적정될 수 있는 pH의 이동이 일어난 경우에 발생하는 것으로 고려된다. 단백질분해 속도는 측정된 시간의 기간에 걸쳐 초기 pH로 돌아오는데 필요한 염산 용액의 양에 비례한다.

[0123] 지방분해는 충분한 양의 유리 지방산이 소화 매질 중 트리글리세리드 분자로부터 유리되어 회석 수산화나트륨 용액의 측정할 수 있는 양에 의해 적정이 허용된 경우에 발생한 것으로 고려된다. 지방분해 속도는 측정된 시간의 기간에 걸쳐 일정 pH를 유지하는데 필요한 수산화나트륨 용액의 양에 비례한다.

[0124] 실시예 1 - 압출된 전분-구아 복합체:

[0125] 대표적인 압출은 다음 조건 하에 수행하였다. 하이-마이즈(등록상표) 260 전분은 5분 동안 패터슨-켈리 (Patterson-Kelley, PK) 액체 / 고체 V-블렌더 (모델 0204920) 중 표 1에서의 규정 비율로 구아 검과 예비-블렌딩하였다.

[0126] 각각의 압출된 전분-구아 건조 블렌드의 조성은 하기 표 1에 나타냈다.

[0127] 표 1- 압출된 전분-구아 복합체 성분 및 건조 블렌드 제제

노트북 번호	성분	수준 (%)	로트
527:1-12P	하이-마이즈(등록상표) 260 전분	80.00	BHI 0088
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	20.00	07F5A001Z
527:1-13P	하이-마이즈(등록상표) 260 전분	70.00	BHI 0088
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	30.00	07F5A001Z

[0128]

[0129] K-트론(Tron) 중량-감소 공급장치(feeder)는 압출기로 생성된 건조 블렌드를 공급하기 위해 사용되었다. 전분-구아 압출된 복합체는 운반 스크류 (conveying screw) 및 4개의 니딩 블록의 조합을 갖는 스크류 배열을 가지며 21의 길이 대 직경 (L/D) 비율을 갖는 베르너 플라이데러 (Werner Pfleiderer) 2축 압출기 (모델 ZSK-30)를 사용하여 제조되었다. 7 배열이 사용되었고, 스크류 직경은 30 mm이고, 다이 오프닝 (die opening)은 5 mm (X2)였다.

[0130] 사용된 스크류 배열은 하기 기재되었다.



[0131]

[0132] 가열 대역 도표 1이 복합체를 가공하는데 사용되었다.

[0133] 가열 대역 도표 1



[0134]

[0135] 공급 속도는 10 kg/hr에서 일정하게 유지되었다. 2.9 내지 4.3 kg/hr의 속도에서의 공급 직후 압출기로 물을 첨가하였다. 스크류를 250 rpm의 스피드에서 작동하였고, 배럴 온도 프로파일을 대역 3에 대해서 60℃, 대역 4에 대해서 90℃ 및 대역 5에 대해서 110℃로 설정하였다. 압출 동안, 오일을 사용하여 압출기 대역을 가열하여 배럴 온도에 대한 셋트 포인트를 달성하였다.

[0136] 전분-구아 압출 조건을 하기 표 2에 기재하였다.

[0137] 표 2- 압출된 전분-구아 검 복합체 가공 조건

노트북 번호	계산된 배럴 수분 (%)	스크류 스피드 (RPM)	배럴 온도 프로파일 (°C) 대역 1 / 2 / 3 / 4	토크 (%)	생성물 온도 (°C)	압력 (kPa)	SME (Wh/kg)
527:1-12	30.8	250	24 / 52 / 78 / 101	38	99	552 (게이지) 653 (절대치)	139
527:1-13	33.0	250	24 / 53 / 79 / 100	38	97	690 (게이지) 791 (절대치)	133

[0138]

[0139] 압출 동안, 다이에서의 압력은 552 - 690 kPa (게이지) 또는 653 - 791 kPa (절대치)의 범위이고, 토크 관독은 대략 38%이고, 생성물 온도는 97℃ 내지 99℃의 범위이고, 비 기계적 에너지 (SME) 값은 133 - 139 Wh/kg 사이인 것으로 계산되었다.

[0140] 다이 커터가 사용되지 않았고; 압출된 로프는 수동으로 부서지고, 밤새 75℃에서 오븐-건조되어 3중량% 내지 8중량% 사이의 최종 수분 함량을 달성하였다. 압출물은 스크린 250 (0.25 인치 또는 0.60 cm 크기 오프닝)을 사용하는 마이크로-반탐(Mikro-Bantam)TM 밀(Mill) (모델 CF)을 사용하여 뿔었다. 뿔은 물질을 US #10 메쉬 체를 통해서 스크리닝하였다. US #10 메쉬 체를 통과하는 물질은 시험관내 및 어플리케이션 스크리닝에 대해서 사용되었다.

[0141] 변형된 앵글리스트 검정을 사용하는 시험관내 글루코스 방출 (GR)

[0142] 표 3은 80:20 및 70:30 하이-마이즈(등록상표) 260 전분:구아 검 압출된 복합체의 경우 각각 필적하는 건조 블렌드에 대해 \approx 31% 및 23%만큼 증가된 RS 함량을 나타낸다. 80:20 및 70:30 하이-마이즈(등록상표) 260 전분:구아 검 압출된 복합체는 천연 하이-마이즈(등록상표) 260 전분에 비해 \approx 38% 및 43% 증가된 RS를 나타내었다.

[0143] 표 3- 하이-마이즈(등록상표) 260 전분-구아 검 압출된 복합체에 대한 시험관내 글루코스 방출 결과

성분 복합체	노트북 번호	수분 (%)	시험관내 GR (%) ¹			RDS (% db)	SDS (% db)	RS (% db)
			20 분	120 분	240 분			
Hm 260 전분 (천연)	NA	10.0	35	52	59	35	17	48
Hm 260 전분 (압출됨)	527:1-11	2.6	47	60	59	47	13	40
80:20 Hm 260 전분: 구아 검	527:1-12P 건조 블렌드	11.4	10	46	49	10	36	54
	527:1-12 복합체	3.1	11	22	29	11	11	78
70:30 Hm 260 전분: 구아 검	527:1-13P 건조 블렌드	10.9	10	35	34	10	25	65
	527:1-13 복합체	3.2	8	16	20	8	8	84

[0144]

[0145] ¹ 총 전분 함량을 기준으로 함

[0146] 비록 RS 함량이 중요한 수행 기준일지라도, 위장 (GI) 점성화 능력 및 관능검사도 중요하다. 이들 결정을 위해서, 시험 복합체 및 다양한 대조군이 냉각 가공된 바 (bar)로 제제화된 다음, 시험관내 GI 점도 및 관능 특성에 대해 시험되었다.

[0147] 바 제제 및 제조

[0148] 시험 성분 및 대조군으로 제제화된 냉각 형태 스낵 바는 조직 특성을 평가하고 시험관내 위 점도를 측정하기 위해 사용되었다. 옥수수 시럽 (63 DE), 무화과 반죽 (23% 수분) 및 오렌지 향미 (가열 후 첨가됨)로 이루어진 습윤 (성분) 상은 부드럽게 하고 블렌드 균일성에 도움을 주기 위해 60℃ (140°F)로 가열함으로써 제조되었다. 그 후 가열된 습윤 상은 으갠 귀리, 과립화된 당, 쌀 가루 (rice flour) 및 염으로 이루어진 예비-블렌딩된 건조 상으로 첨가되었다. 그 후 블렌딩된 덩어리를 40g 피스로 나누고, 바 몰드로 전달하였다. 바는 제제화되어 ≈18%의 수분 함량 및 0.60 미만의 수분 활성도를 갖는 연질 조직을 전달하였다. 위 모델 및 관능 평가에 대한 대조군을 개발하기 위해 추가의 개선 작업이 스낵 바 제제에 대해 수행되었다. 바의 영양성 프로파일, 고체 함량 및 조직/견고함을 복합체와 매치하기 위해 대조군 바를 제제화하였고, 참조점으로서 평가하였다. 이를 달성하기 위해서, 쌀 가루를 감소시키고, 당 및 으갠 귀리 수준을 증가시켜 고체 함량을 늘리고, 탄수화물 수준 (표적 80% 탄수화물)의 균형을 맞췄다. 유청 단백질 (다비스코 푸즈 인터내셔널, 인크. (Davisco Foods International, Inc.)로부터의 인스턴트화 바이프로(BiPRO)(등록상표))을 0.09%에서 첨가하여 단백질 수준 (표적 5% 단백질)의 균형을 맞추었고, 카놀라 오일을 1.10%에서 첨가하여 지방 수준 (표적 2.5% 지방)의 균형을 맞추었다.

[0149] 바 제제는 하기 표 4에 나타내었다.

[0150] 표 4- 압출된 전분-구아 복합체의 평가를 위해 사용된 바 제제

성분	대조군	대조군 + 70:30 복합체	대조군 + 80:20 복합체
건조			
압출된 복합체	---	16.670	23.080
으깬 쿼리, 다짐	21.600	17.348	16.014
당, EFG	9.090	8.627	7.964
쌀 가루 (백색)	14.175	---	---
유청 단백질 (바이프로(등록상표))	0.090	---	---
염	0.045	0.047	0.043
총	45.000	42.693	47.101
습윤			
무화과 반죽 (23% M)	27.528	28.682	26.476
옥수수 시럽 (DE 63)	26.043	28.281	26.106
카놀라 오일	1.100	---	---
Nat. 오렌지 Flv. WONF	0.330	0.344	0.317
총	55.001	57.307	52.899

[0151]

[0152] 관능 평가, 시험 성분을 갖는 바:

[0153] 스낵 바의 관능 평가는 동일한 5 개체로 이루어지는 관능 패널에 의해 수행되었다. 기저선 관능 스코어는 대조군 바에 대해서 확립되었다. 압출된 복합체 및 건조 블렌드 대조군은 대조군 바 베이스(base) 중 평가되었다. 바의 서빙 사이즈 (serving size)는 상이한 조성의 물질을 제공하기 위해서 조정되고, 서빙 당 33.3g으로 사용된 대조군 바 베이스의 총량을 표준화하였다. 이는 80:20 복합체 (총 제제에 의한 4.6% 검 수준)에 대한 43.3g의 서빙 사이즈 및 70:30 복합체 (총 제제에 의한 5.0% 검 수준)에 대한 40.0g의 서빙 사이즈를 야기하였다. 이 조정은 동일한 양의 대조군 바 베이스가 각각의 복합체 실행에 대해서 위/창자 점도 모델로 첨가되도록 유지하기 위해 수행되었다.

[0154] 네 가지 특성, 경도, 씹힘성, 점착성 및 이취는 9-포인트 기호 척도 상에서 등급이 매겨졌다. 점착성 및 이취에 대해서, 4의 스코어는 허용되는 경계선으로서, 5 이상은 허용되지 않는 경계선으로서 분류되었다. 씹힘성 및 경도는 바의 개인적인 자각을 기준으로, 예를 들어 그레놀라 바를 9, 과일 바를 1로 순위를 매겼다. 스낵 바 샘플은 바가 평형을 유지하게 하도록 평가 하루 전 (실온에서 밀봉된 용기에 저장됨) 벤치 탑 상에서 제조되었다. 관능 스코어는 5명의 패널리스트를 통해 평균을 내어 비교할 수 있었다. 주요 실패 모드로서 확인된 핵심 특성은 점착성 및 이취였다.

[0155] 표 5에서의 관능 결과는 점착성에 대해 낮은 스코어를 갖는 전분-구아 검 복합체로 제조된 바를 미가공 건조 블렌드로 제조된 바와 대비하여 입증한다.

[0156] 표 5- 전분-구아 복합체 대 건조 블렌드 대조군으로 제조된 바에 대한 관능 시험 결과

속성	대조군	80:20 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 :구아 겔		70:30 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 :구아 겔	
		복합체 527:1-12	건조 블렌드 527:1-12P	복합체 527:1-13	건조 블렌드 527:1-13P
경도	3.2	5.0	5.2	4.0	4.2
썩힘성	4.8	5.0	3.8	5.7	4.0
전착성	2.3	2.5	6.7	2.8	5.0
이취	1.2	2.3	2.5	1.5	2.1

[0157]

[0158] 시험관내 위/창자 점도

[0159] 시험 성분 함유 바는 상기 상술된 위 모델 검정을 통해서 수행되었다. 완전히 수화된 구아 겔 골드 표준 레퍼런스를 비롯한 모든 샘플은 등가의 구아 겔 수준에서 검정하였다. 창자 상 점도 데이터는 커브 아래 영역(AUC) % 대 완전히 수화된 구아 겔 레퍼런스로서 나타낸다. 표 6에서의 데이터는 복합체로부터의 겔이 완전히 수화된 겔 레퍼런스와 비교하는 경우 76% 초과점의 점성화 파워를 나타냄을 보여준다. 구아 겔은 당업계에서 공지된 표준 방법을 사용하여 완전하게 수화된다.

[0160] 표 6- 압출된 복합체 위 점도 모델 바 적용에서 골드 표준 창자 커브 아래 영역의 %

성분 복합체	바 교체율 갖는 골드 표준의 % (창자 AUC)
구아 겔 골드 표준 ¹	100
80:20 하이-마이즈(등록상표) 260 전분: 구아 겔	88
70:30 하이-마이즈(등록상표) 260 전분: 구아 겔	76

[0161]

[0162] ¹ 골드 표준은 예비-수화된 6 g/L 구아 겔이고, 바 교체에 첨가된다 (1.25L 당 125 그램의 바 베이스 + 7.5 그램의 예비-수화된 구아 겔).

[0163] 실시예 2 - 압출된 전분-구아 복합체:

[0164] 대표적인 압출은 다음 조건 하에 수행되었다. 하이-마이즈(등록상표) 260 전분은 베펙스 코퍼레이션 (Bepex Corporation) 리본 블렌더 (모델 IMS-1)에서 표 7에서의 규정된 비율로 구아 겔과 함께 예비-블렌딩되었다.

[0165] 압출된 전분-구아 건조 블렌드의 조성은 하기 표 7에 기재되어 있다.

[0166] 표 7- 압출된 전분-구아 복합체 성분 및 건조 블렌드 제제

노트북 번호	성분	수준 (%)	로트
527:19-2P	하이-마이즈(등록상표) 260 전분	80.00	EJI 2233
	코요테 브랜드™ 구아 겔 HV	20.00	08H4A001Z

[0167]

[0168] K-트론(Tron) 중량-감소 공급장치는 압출기로 생성된 건조 블렌드를 공급하기 위해 사용되었다. 전분-구아 압

출된 복합체는 운반 스크류 (conveying screw) 및 2개의 작은 15 mm 역 요소의 조합을 갖는 스크류 배열을 가지며 28의 길이 대 직경 (L/D) 비율을 갖는 뵐러(Buhler) 2축 스크류 압출기 (모델 44D)를 사용하여 제조하였다. 6 배럴이 사용되었고, 스크류 직경은 44 mm이고, 다이 오프닝은 7 mm (X2)였다.

[0169] 사용된 스크류 배열은 하기에 기재되어 있다:

[0170] 1(sd5) 2(66) 1(15)r 2(66) 1(44) 1(66) 2(44) 1(66) 2(44) 1(33) 1(44) 1(33) 1(44) 2(33) 1(44) 1(33) 1(44) 2(33) 1(44) 1(15)r 3(33) 1(44)

[0171] 공급 속도는 30 kg/hr에서 일정하게 유지되었다. 10.0 kg/hr의 속도에서의 공급 직후 압출기로 물을 첨가하였다. 스크류를 200 rpm의 스피드에서 작동하였고, 배럴 온도 프로파일을 대역 1에 대해서 30℃, 대역 2에 대해서 30℃, 대역 3에 대해서 50℃ 및 대역 4에 대해서 50℃로 설정하였다. 오일을 함유하는 두 개의 모콘 (Mokon) 가열 장치가 배럴 온도를 일정하게 유지하기 위해 사용되었다. 네 개의 유동성 날을 가진 다이 커터를 사용하여 유동층 건조기에서 보다 효율적인 건조를 하도록 하였다.

[0172] 전분-구아 압출 조건을 하기 표 8에 기재하였다.

[0173] 표 8- 압출된 전분-구아 검 복합체 가공 조건

노트북 번호	계산된 배럴 수분 (%)	스크류 스피드 (RPM)	배럴 온도 프로파일 (°C) 대역 1 / 2 / 3 / 4	토크 (%)	생성물 온도 (°C)	압력 (kPa)	SME (Wh/kg)
527:19-2	33.3	200	31 / 30 / 49 / 49	38	95	2,100 (게이지) 2,201 (절대치)	83

[0174]

[0175] 압출 동안, 다이에서의 압력은 2,100 kPa (게이지) 또는 2,201 kPa (절대치)이고, 토크 판독은 대략 38%이고, 생성물 온도는 95℃이고, 비 기계적 에너지 (SME)는 83 Wh/kg으로 계산되었다.

[0176] 압출물을 압출기 밖 바스켓 중에서 수집하고, 45℃에서 설정된 뵐러 유동층 건조기로 배치시켰다. 압출물 수분 함량이 10중량% 미만이 될 때까지 바스켓을 유동층 건조기 안에 방치하였다. 건조된 압출물은 스크린 250 (0.25 인치 또는 0.60 cm 크기 오프닝)을 사용하는 마이크로-반탐™ 밀 (모델 CF)을 사용하여 뿜았다. 뿜은 물질을 US #40 메쉬 체를 통해서 스크리닝하였다. US #40 메쉬 체를 통과하는 물질은 시험관내 및 어플리케이션 스크리닝에서 사용되었다.

[0177] 변형된 앵글리스트 검정을 사용하는 시험관내 글루코스 방출 (GR)

[0178] 표 9는 하이-마이즈(등록상표) 260 전분:구아 검 압출된 복합체 대 건조 블렌드에 대해서 ≈23%만큼 증가된 RS 함량을 나타낸다. 하이-마이즈(등록상표) 260 전분:구아 검 압출된 복합체는 천연 하이-마이즈(등록상표) 260 전분에 비해 ≈38% 증가된 RS를 나타내었다.

[0179] 표 9- 하이-마이즈(등록상표) 260 전분-구아 검 압출된 복합체에 대한 시험관내 글루코스 방출 결과

성분 복합체	노트북 번호	수분 (%)	시험관내 GR (%) ¹			RDS (% db)	SDS (% db)	RS (% db)
			20 분	120 분	240 분			
Hm 260 전분 (천연)	NA	10.0	35	52	59	35	17	48
Hm 260 전분: 구아 검	527:19-2P 건조 블렌드	10.8	16	41	47	16	25	59
	527:19-2 복합체	12.7	7	23	24	7	17	77

[0180]

[0181] ¹ 총 전분 함량을 기준으로 함.

[0182] 비록 RS 함량이 중요한 수행 기준일지라도, 위장 (GI) 점성화 능력 및 관능검사도 중요하다. 이들 결정을 위해서, 시험 복합체 및 다양한 대조군이 냉각 가공된 바로 제제화된 다음, 시험관내 GI 점도 및 관능 특성에 대해 시험되었다.

[0183] 바 제제 및 제조

[0184] 시험 성분 및 대조군으로 제제화된 냉각 형태 스낵 바는 조직 특성을 평가하고 시험관내 위 점도를 측정하기 위해 사용되었다. 옥수수 시럽 (63 DE), 무화과 반죽 (23% 수분) 및 오렌지 향미 (가열 후 첨가됨)로 이루어진 습윤 (성분) 상은 부드럽게 하고 블렌드 균일성에 도움을 주기 위해 60℃ (140°F)로 가열함으로써 제조되었다. 그 후 가열된 습윤 상은 으깬 귀리, 과립화된 당, 쌀 가루 및 염으로 이루어진 예비-블렌딩된 건조 상으로 첨가되었다. 그 후 블렌딩된 덩어리를 40g 피스로 나누고, 바 몰드로 전달하였다. 바는 제제화되어 $\approx 18\%$ 의 수분 함량 및 0.60 미만의 수분 활성도를 갖는 연질 조직을 전달하였다. 위 모델 및 관능 평가에 대한 대조군을 개발하기 위해 추가의 개선 작업이 스낵 바 제제에 대해 수행되었다. 복합체를 갖는 바의 영양성 프로파일, 고체 함량 및 조직/견고함을 매치하기 위해 대조군 바를 제제화하였고, 참조점으로서 평가하였다. 이를 달성하기 위해서, 쌀 가루를 감소시키고, 당 및 으깬 귀리 수준을 증가시켜 고체 함량을 늘리고, 탄수화물 수준 (표적 80% 탄수화물)의 균형을 맞췄다. 유청 단백질 (다비스코 푸즈 인터내셔널, 인크.로부터의 인스턴트화 바이프로(등록상표))을 0.09%에서 첨가하여 단백질 수준 (표적 5% 단백질)의 균형을 맞추었고, 카놀라 오일을 1.10%에서 첨가하여 지방 수준 (표적 2.5% 지방)의 균형을 맞추었다.

[0185] 바 제제는 하기 표 10에 나타내었다.

[0186] 표 10- 압출된 전분-구아 복합체의 평가를 위해 사용된 바 제제

성분	대조군	대조군 + 80:20 복합체
건조		
압출된 복합체	---	23.080
으깬 귀리, 다짐	21.600	16.014
당, EFG	9.090	7.964
쌀 가루 (백색)	14.175	---
유청 단백질 (바이프로(등록상표))	0.090	---
염	0.045	0.043
총	45.000	47.101
습윤		
무화과 만죽 (23% M)	27.528	26.476
옥수수 시럽 (DE 63)	26.043	26.106
카놀라 오일	1.100	---
Nat. 오렌지 Flv. WONF	0.330	0.317
총	55.001	52.899

[0187]

[0188] 관능 평가, 시험 성분을 갖는 바:

[0189] 스낵 바의 관능 평가는 실시예 1에서와 같이 수행되었다. 기저선 관능 스코어는 대조군 바에 대해서 확립되었다. 압출된 복합체 및 건조 블렌드 대조군은 대조군 바 베이스 중 평가되었다. 바의 서빙 사이즈는 상이한 조성의 물질을 제공하기 위해서 조정되고, 서빙 당 33.3g으로 사용된 대조군 바 베이스의 총량을 표준화하였다. 이는 80:20 복합체 (총 제제에 의한 4.6% 겉 수준)에 대한 43.3g의 서빙 사이즈를 야기하였다. 이 조정은 동일한 양의 대조군 바 베이스가 각각의 복합체 실행에 대해서 위/창자 점도 모델로 첨가되도록 유지하기 위해 수행되었다.

[0190] 네 가지 특성, 경도, 씹힘성, 점착성 및 이취는 9-포인트 기호 척도 상에서 등급이 매겨졌다. 점착성 및 이취에 대해서, 4의 스코어는 허용되는 경계선으로서, 5 이상은 허용되지 않는 경계선으로서 분류되었다. 씹힘성 및 경도는 바의 개인적인 자각을 기준으로, 예를 들어 그레놀라 바를 9, 과일 바를 1로 순위를 매겼다. 스낵 바 샘플은 바가 평형을 유지하게 하도록 평가 하루 전 (실온에서 밀봉된 용기에 저장됨) 벤치 탑 상에서 제조되었다. 관능 스코어는 5명의 패널리스트를 통해 평균을 내어 비교할 수 있었다. 주요 실패 모드로서 확인된 핵심 특성은 점착성 및 이취였다.

[0191] 표 11에서의 관능 결과는 점착성 및 이취에 대해 낮은 스코어를 갖는 압출된 전분-구아 겉 복합체로 제조된 바를 미가공 건조 블렌드로 제조된 바와 대비하여 입증한다.

[0192] 표 11- 전분-구아 복합체 대 건조 블렌드 대조군으로 제조된 바에 대한 관능 시험 결과

속성	대조군	80:20 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 : 구아 검	
		복합체 527:19-2	건조 블렌드 527:19-2P
경도	3.2	5.0	3.1
썩힘성	4.8	3.6	4.4
점착성	2.3	2.4	5.6
이취	1.2	1.8	3.0

[0193]

[0194] 시험관내 위/창자 점도

[0195] 시험 성분 함유 바는 상기 상술된 위 모델 검정을 통해서 수행되었다. 완전히 수화된 구아 검 골드 표준 레퍼런스를 비롯한 모든 샘플은 등가의 구아 검 수준에서 검정하였다. 창자 상 점도 데이터는 커브 아래 영역 (AUC) % 대 완전히 수화된 구아 검 레퍼런스로서 나타낸다. 표 12에서의 데이터는 복합체로부터의 검이 완전히 수화된 검 레퍼런스와 비교하는 경우 91%의 점성화 파워를 나타냄을 보여준다. 구아 검은 당업계에 공지된 표준 방법을 사용하여 완전하게 수화된다.

[0196] 표 12- 압출된 복합체 위 점도 모델 바 적용에서 골드 표준 창자 커브 아래 영역의 %

성분 복합체	바 고체를 갖는 골드 표준의 % (창자 AUC)
구아 검 골드 표준 ¹	100
80:20 하이-마이즈(등록상표) 260 전분: 구아 검 527:19-2	91

[0197]

[0198] ¹ 골드 표준은 예비-수화된 6 g/L 구아 검이고, 바 고체에 첨가된다 (1.25L 당 125 그램의 바 베이스 + 7.5 그램의 예비-수화된 구아 검).

[0199] 실시예 3 - 압출된 전분-구아-오일 복합체:

[0200] 대표적인 압출은 다음 조건 하에 수행되었다. 고 아밀로스 옥수수-기재 저항성 전분 (하이론(등록상표) VII 전분 또는 하이-마이즈(등록상표) 260 전분)은 5분 동안 패터슨-켈리(Patterson-Kelley, PK) 액체 / 고체 V-블렌더 (모델 0204920) 에서 표 13에서의 규정된 비율로 구아 검과 함께 예비-블렌딩되었다. 전분-구아 검 건조 블렌드 비율은 20g 투여량 당 3g의 구아 및 3g의 카놀라 오일, 및 20g 투여량 당 5g의 구아 및 4g의 카놀라 오일 전달을 기준으로 하였다.

[0201] 표 13- 전분-구아-오일 압출된 복합체 건조 블렌드 제제

노트북 번호	성분	수준 (%)	로트
527:9-3P	하이론(등록상표) VII 전분	81.250	BH 9830
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	18.750	07F5A001Z
527:9-4P	하이론(등록상표) VII 전분	66.672	BH 9830
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	33.328	07K5A007Z
527:9-5P	하이-마이즈(등록상표) 260 전분	81.250	HH 5976
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	18.750	07K5A007Z
527:9-6P	하이-마이즈(등록상표) 260 전분	66.672	HH 5976
	코요테 브랜드™ 구아 검 HV	33.328	07K5A007Z

[0202]

[0203] K-트론 중량-감소 공급장치는 압출기로 생성된 건조 블렌드를 공급하기 위해 사용되었다. 전분-구아-오일 압출된 복합체는 운반 스크류 및 4개의 니딩 블록의 조합을 갖는 스크류 배열을 가지며 21의 길이 대 직경 (L/D) 비율을 갖는 베르너 플라이데러 모델 ZSK-30 2축 스크류 압출기를 사용하여 제조되었다.

[0204] 사용된 스크류 배열은 하기 기재되었다.

10mm x 1	1mm x 2	40mm x 10	20mm x 1	28mm x 3	42mm x 4	20mm 45° 니딩 블록	28mm 45° 니딩 블록	42mm x 3	28mm 45° 니딩 블록	14mm 45° 니딩 블록	42mm x 1	28mm x 3	20mm x 6	14mm x 1	
10	2	400	20	84	168	20	28	126	28	14	42	84	120	14	1160

[0205]

[0206] 가열 대역 도표 1은 복합체를 가공하기 위해 사용되었다. 카놀라 오일 (번지(Bunge) 오일 센트라베스트 (CENTRABEST) 카놀라 오일 로트(Lot) F609L)를 펌프를 사용하여 배럴 4로 계량하여 완성된 복합체 중 15% 및 20%의 표적 오일 수준을 달성하였다. 7 배럴이 사용되었고, 스크류 직경은 30 mm이고, 다이 오프닝은 5 mm (X2)였다.

[0207] 도표 1 (전분-구아-지질 합성물에 대해 사용됨)



[0208]

[0209] 공급 속도는 10 kg/hr에서 일정하게 유지되었다. 3.5 내지 4.0 kg/hr의 속도에서의 공급 직후 압출기로 물을 첨가하였다. 스크류를 250 rpm의 스피드에서 작동하였고, 배럴 가열 대역을 대역 1에 대해서 0℃, 대역 2에 대해서 0℃, 대역 3에 대해서 60℃, 대역 4에 대해서 90℃ 및 대역 5에 대해서 110℃로 설정하였다. 압출 동안, 오일을 사용하여 압출기 대역을 가열하여 배럴 온도에 대한 셋트 포인트를 달성하였다.

[0210] 전분-구아-오일 압출 조건을 하기 표 14에 기재하였다.

[0211] 표 14- 압출된 전분-구아-오일 복합체 가공 조건

노트북 번호	계산된 배럴 수분 (%)	스크류 스피드 (RPM)	배럴 온도 프로파일 (°C) 1/2/3/4/5	토크 (%)	생성물 온도 (°C)	압력 (kPa)	SME (Wh/kg)
527:9-3	34.7	250	NA/23/50/75/98	27.5	84	138 (게이지) 239 (절대치)	85
527:9-4	35.0	250	NA/21/49/75/98	28.0	82	0	82
527:9-5	33.8	250	NA/22/52/76/99	27.5	85	0	85
527:9-6	34.3	250	NA/23/52/76/98	25.0	81	0	74

[0212]

[0213] 압출 동안, 다이에서의 압력은 0 - 138 kPa (게이지) 또는 0 - 239 kPa (절대치)의 범위이고, 토크 관독은 25% 내지 28%의 범위이고, 생성물 온도는 81°C 내지 85°C의 범위이고, SME 값은 74 Wh/kg - 85 Wh/kg 사이인 것으로 계산되었다.

[0214]

다이 커터가 사용되지 않았고; 압출된 로프는 수동으로 부서지고, 밤새 65°C에서 오븐-건조되어 7중량% 내지 10 중량% 사이의 최종 수분 함량을 달성하였다. 압출물은 스크린 250 (0.25 인치 또는 0.60 cm 크기 오프닝)을 사용하는 마이크로-반탐™ 밀 (모델 CF)을 사용하여 빵았다. 빵은 물질을 US #10 메쉬 체를 통해서 스크리닝하였다. US #10 메쉬 체를 통과하는 물질은 시험관내 및 어플리케이션 스크리닝에 대해서 사용되었다.

[0215]

표 15에 나타난 시험관내 GR 결과는 구아 검 및 카놀라 오일의 더 높은 수준을 함유하는 압출된 복합체가 증가된 RS를 나타내고 각각의 전분 베이스에 대한 지연된 시험관내 GR 프로파일을 나타냈다는 것을 입증한다. RS 함량 및 시험관내 GR 프로파일은 필적하는 양의 구아 검 및 카놀라 오일을 함유하는 하이론(등록상표) VII 전분 및 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 복합체 둘 다에 대해서 유사하였다.

[0216] 표 15- 전분-구아-오일 압출된 복합체에 대한 시험관내 글루코스 방출 결과

성분 작제	노트북 번호	압출물 수분 (%)	시험관내 GR (%) ¹			RDS (% db)	SDS (% db)	RS (% db)
			20 분	120 분	240 분			
68.3% 하이론 VII 전분: 15.8% 구아: 15.9% 카놀라	527:9-3	9.2	22	35	40	22	13	65
53.4% 하이론 VII 전분: 26.7% 구아: 19.9% 카놀라	527:9-4	8.4	5	18	23	5	13	82
68.2% 하이-마이즈 260 전분: 15.7% 구아: 16.1% 카놀라	527:9-5	7.2	19	30	36	19	11	70
52.5% 하이-마이즈 260 전분: 26.2% 구아: 21.3% 카놀라	527:9-6	8.4	9	21	32	9	12	79

[0217]

[0218] ¹ 총 전분 함량을 기준으로 함.

[0219] 지방분해 프로파일:

[0220] 니트 (Neat) 시험 성분은 시험관내 지방분해 검정 (상기 참조) 중 시험되었고, 상업적 벤치 마크 (슬림쓰루(등록상표)) 및 통상적으로 소화된 지질 (중(heavy) 저온살균된 크림)과 비교하였다. 표 16은 하이론(등록상표) VII 및 하이-마이즈(등록상표) 260 압출된 복합체 대 슬림쓰루(등록상표) 및 헤비 크림에 대한 상대적인 지방분해 속도를 나타낸다. 복합체 527:9-6은 가장 느린 지방분해 속도, 62% 대 헤비 크림 및 19% (슬림쓰루(등록상표)에 비해)를 나타냈다. 복합체 527:9-3은 지연된 지방분해 속도로 60% 대 헤비 크림 및 15% (슬림쓰루(등록상표)에 비해)를 나타냈다. 복합체 527:9-5는 더 느린 지방분해 속도로 57% 대 헤비 크림 및 9% 대 슬림쓰루(등록상표)를 나타냈다.

[0221] 표 16- 압출된 전분-구아-오일 복합체 대 슬림쓰루(등록상표) 벤치마크 및 헤비 크림에 대한 상대적인 지방분해 속도

성분	상대적 지방 분해 속도 대(vs.) 헤비 크림
헤비 크림	1.00
슬림쓰루(등록상표) (DSM 파블레스™를 함유함)	0.47
53% 하이-마이즈 260 전분 / 26% 구아 / 21% 카놀라 527:9-6	0.38
68% 하이론 VII 전분/ 16% 구아 / 16% 카놀라 527:9-3	0.40
68% 하이-마이즈 260 전분 / 16% 구아 / 16% 카놀라 527:9-5	0.43
53% 하이론 VII 전분/ 27% 구아 / 20% 카놀라 527:9-4	0.53

[0222]

[0223]

바 제제 및 제조:

[0224]

실시에 1과 유사한 냉각 형태 스낵 바가 압출된 전분-구아-오일 복합체를 평가하기 위해 사용되었다. 표 17은 압출된 복합체 조직 특성을 평가하기 위해 사용된 바 제제를 나타낸다.

[0225]

카놀라 오일을 전분-구아 건조 블렌드로 균일하게 포함시키는 것이 어렵기 때문에, 건조 블렌드와 함께 제조된 바의 평가를 위해 카놀라 오일을 별도로 첨가하였다. 건조 블렌드 바에 대해서, 바 베이스를 별도의 키첸에이드(KitchenAid)(등록상표) 그릇에서 필요한 바 베이스 중량으로 분할하였다. 카놀라 오일은 복합체의 오일 함량을 기준으로 각각의 건조 블렌드 바에 첨가하였다. 바 베이스는 1분 동안 스피드 1에서 블렌딩되었다. 건조 블렌드는 1분 동안 스피드 1에서 혼합되었다 (필요한 경우 추가의 분 동안 추가로 혼합됨).

[0226]

표 17- 압출된 전분-구아-오일 복합체의 평가를 위해 사용된 복합체 바 제제

성분	대조군	527:9-3	527:9-4	527:9-5	527:9-6
건조					
압출된 복합체	0.00	27.56	18.35	27.60	18.60
복합체 건조 블렌드	0.00	23.18	14.7	23.16	14.65
카놀라 오일		4.38	3.65	4.44	3.95
으깬 쿼리, 다짐	20.82	15.08	17.00	15.07	16.95
당, BFG	10.35	7.50	8.45	7.50	8.43
염	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04
총	31.23	50.18	43.85	50.21	44.02
습윤					
무화과 반죽 (23% M)	34.42	24.93	28.10	24.92	28.02
옥수수 시럽 (DE 63)	33.94	24.58	27.71	24.57	27.63
Nat. 오렌지 Flv. WONF	0.41	0.31	0.34	0.30	0.33
총	68.77	49.82	56.15	49.79	55.98

[0227]

[0228]

[0229]

관능 평가, 시험 성분을 갖는 바:

스낵 바의 관능 평가는 실시예 1에서와 같이 수행되었다. 기저선 관능 스코어는 대조군 바에 대해서 확립되었다. 압출된 복합체 및 건조 블렌드 대조군은 대조군 바 베이스 중 평가되었다. 바의 서빙 사이즈는 상이한 구아 검 조성의 물질을 제공하기 위해서 조정되고, 서빙 당 33.3g으로 사용된 대조군 바 베이스의 총량을 표준화하였다. 이는 더 낮은 구아 검 ($\approx 15.8\%$) / 카놀라 오일 ($\approx 16.0\%$) 수준 복합체 (총 제제에 의한 5.0% 구아 검 수준)에 대한 46.0g의 서빙 사이즈 및 더 높은 구아 검 ($\approx 26.5\%$) / 카놀라 오일 ($\approx 20.6\%$) 수준 복합체 (총 제제에 의한 5.0% 검 수준)에 대한 40.9g의 서빙 사이즈를 야기하였다. 이 조정은 동일한 양의 대조군 바 베이스가 각각의 복합체 실행에 대해서 위/창자 점도 모델로 첨가되도록 유지하기 위해 수행되었다. 적절한 양의 카놀라 오일은 오일을 갖는 복합체를 시뮬레이션하기 위해 녹말-구아 건조 블렌드를 갖는 바의 상부에서 첨가되었다.

[0230]

네 가지 특성, 경도, 씹힘성, 점착성 및 이취는 9-포인트 기호 척도 상에서 등급이 매겨졌다. 점착성 및 이취에 대해서, 4의 스코어는 허용되는 경계선으로서, 5 이상은 허용되지 않는 경계선으로서 분류되었다. 씹힘성 및 경도는 바의 개인적인 자각을 기준으로, 예를 들어 그레놀라 바를 9, 과일 바를 1로 순위를 매겼다. 스낵 바 샘플은 바가 평형을 유지하게 하도록 평가 하루 전 (실온에서 밀봉된 용기에 저장됨) 벤치 탑 상에서 제조되었다. 관능 스코어는 5명의 패널리스트를 통해 평균을 내어 비교할 수 있었다. 주요 실패 모드로서 확인된 핵심 특성은 점착성 및 이취였다.

[0231]

표 18 및 19에서의 관능 결과는 점착성 및 이취에 대해 낮은 스코어를 갖는 전분-구아-오일 복합체로 제조된 바를 건조 블렌드 대조군으로 제조된 바와 대비하여 입증한다.

[0232]

표 18- 하이론(등록상표) VII-구아 검-카놀라 오일 압출된 복합체 대 건조 블렌드 대조군으로 제조된 바에 대한 관능 시험 결과

속성	대조군	68.3% 하이론(등록상표) VII 전분 / 15.8% 구아 / 15.9% 카놀라 오일		53.4% 하이론(등록상표) VII 전분 / 26.7% 구아 / 19.9% 카놀라 오일	
		복합체 527:9-3	건조 블렌드 527:9-3P	복합체 527:9-4	건조 블렌드 527:9-4P
경도	3.2	6.7	5.2	4.4	4.2
접합성	4.8	3.6	4.6	4.4	4.6
점착성	2.3	2.5	5.8	3.5	4.6
이취	1.2	1.9	2.1	1.7	2.4

[0233]

[0234]

표 19- 하이-마이즈(등록상표) 260 전분-구아 검-카놀라 오일 압출된 복합체 대 건조 블렌드 대조군으로 제조된 바에 대한 관능 시험 결과

속성	대조군	68.2% 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 / 15.7% 구아 / 16.1% 카놀라 오일		52.5% 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 / 26.2% 구아 / 21.3% 카놀라 오일	
		복합체 527:9-5	건조 블렌드 527:9-5P	복합체 527:9-6	건조 블렌드 527:9-6P
경도	3.2	7.4	5.1	4.7	4.5
접합성	4.8	4.2	3.9	4.4	4.2
점착성	2.3	2.4	6.0	3.2	5.0
이취	1.2	1.6	2.3	1.6	1.4

[0235]

[0236]

시험관내 위/창자 점도

[0237]

시험 성분 함유 바는 상기 상술된 위 점도 모델 검증을 통해서 수행되었다. 완전히 수화된 구아 검 골드 표준 레퍼런스를 비롯한 모든 샘플은 등가의 구아 검 수준에서 검정하였다. 창자 상 점도 데이터는 커브 아래 영역 (AUC) % 대 완전히 수화된 구아 검 레퍼런스로서 나타낸다. 표 20에서의 데이터는 복합체로부터의 검이 오일 없이 제조된 복합체와 매우 유사하게, 완전히 수화된 검 레퍼런스와 비교하는 경우 77% 초과점의 점성화 파워를 나타냄을 보여준다.

[0238] 표 20- 압출된 복합체 위 점도 모델 바 적용에서 골드 표준 창자 커브 아래 영역의 %

성분 복합체	바 고체를 갖는 골드 표준의 % (창자 AUC)
구아 검 골드 표준 ¹	100
68.3% 하이론(등록상표) VII 전분 15.8% 구아 검 15.9% 카놀라 오일	89
53.4% 하이론(등록상표) VII 전분 26.7% 구아 검 19.9% 카놀라 오일	85
68.2% 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 15.7% 구아 검 16.1% 카놀라 오일	84
52.5% 하이-마이즈(등록상표) 260 전분 26.2% 구아 검 21.3% 카놀라 오일	77

[0239]

[0240] ¹ 골드 표준은 예비-수화된 6 g/L 구아 검이고, 바 고체에 첨가된다 (1.25L 당 125 그램의 바 베이스 + 7.5 그램의 예비-수화된 구아 검).

도면

도면1a

위/경자 점도 샘플 제조 실험 설계

방법 (정리된 형태):

1. 위 혈관으로 위 모델 성분 (1.25 리터로 표준화됨)을 측정하고 수조(37.5 °C)에 배치시킨다.
 - i. 물, DI
 - ii. 0.2M 프탈산 수소 칼륨 (1 리터의 물 중 40.844g의 프탈산 수소 칼륨)
 - iii. 1.0M NaOH (시그마 930-65)
 - iv. 위 점막 분산 용액 (50 ml의 물 중 1.5g의 위 점막 분산)
 - v. 0.2% 펩신 용액 (100 ml의 물 중 0.20g 펩신)
2. 2 셋트의 300g 의 DI 수를 수조에서 37 °C로 가열한다.
3. 필요한 양의 합성물을 계량한다 (하기 표 참고).
4. 블렌딩된 물질은 2개의 동일한 부분으로 분배한다.
5. 단계 2로부터 300g 의 예열된 물 및 단계 4에서 계량된 완성 블렌드의 반을 스토마커 백으로 첨가한다.
6. 스페이드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (패들은 15.8mm에서 설정됨)
7. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 위 모델 용액으로 첨가한다.
8. 단계 2로부터 300g 의 예열된 두 번째 물 및 블렌드의 다른 절반을 동일한 스토마커 백으로 첨가한다
9. 스페이드 6에서 120 초 동안 스토마커를 실행시킨다 (패들은 15.8mm에서 설정됨)
10. 스토마커 백의 내용물을 단계 1에서 제조된 동일한 위 모델 용액에 첨가한다 (단계 7로부터 성분을 이미 함유 함).
11. 스페이드 2에서 탈포이 교반기를 사용하여 30초 동안 샘플을 혼합한다. 교반기는 혈관의 가장자리 아래 15 cm에 혼합 패들을 갖고 혈관의 중앙에 위치해야 한다 (교반기 축상의 표시로 배열됨). 모든 퇴적물은 교반되어야 한다.
12. 샘플 점도를 측정한다 (하기 시험 방법 참고)

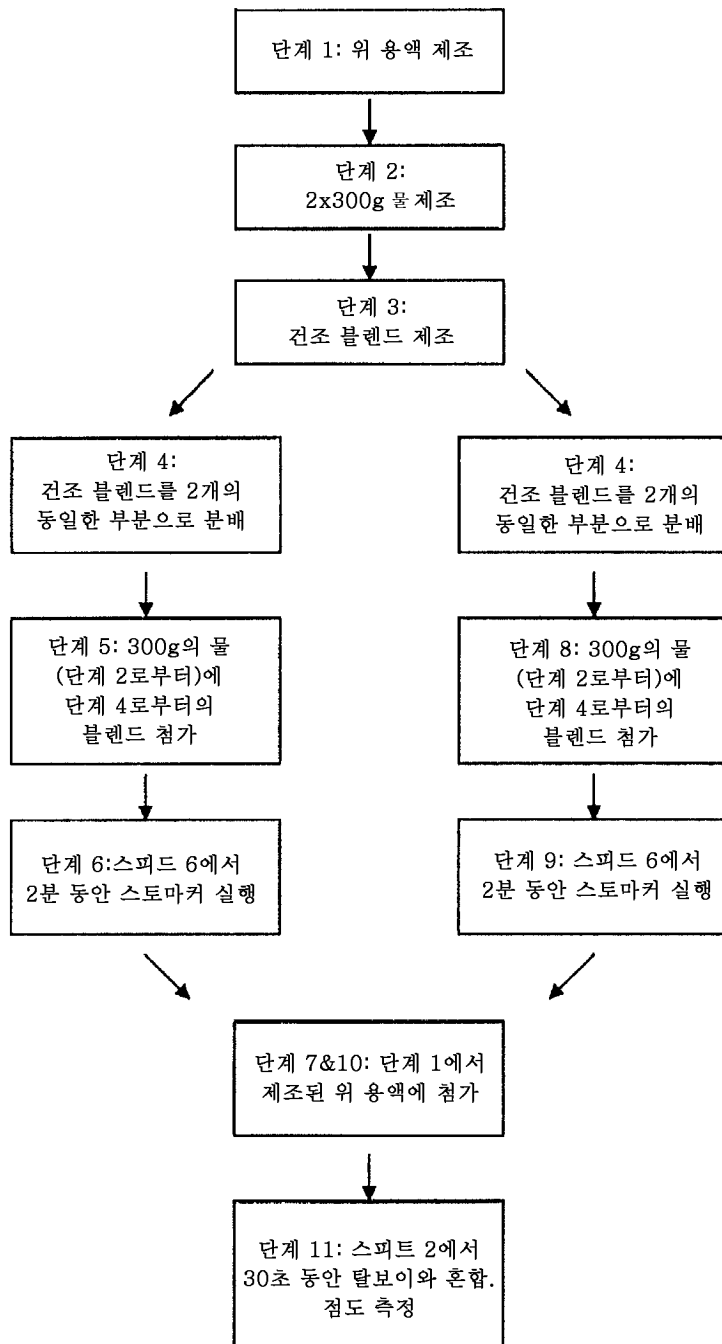
합성물 (말도 테스트된과 블렌딩 되지 않음)

합성물 조성	투여량 수준 (g/리터 위)	투여량 수준 (g/1.25 리터 위)	주의
80:20 전분:하이드로콜로이드	30	37.5	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준
70:30 전분:하이드로콜로이드	20	25	하이드로콜로이드의 6g/리터 위에 대해 표준화된 수준

도면1b

침도 셋팅:
 • 유닛: 온도 프로브를 갖는 브룩펠드 RVDV-II+ Pro
 • 혼합: 침도 측정 전에 스피드 2에서 30초 동안 탈보이 유닛을 모든 샘플과 혼합
 • 스펜들 셋트: RV
 • 스펜들 #: 2 또는 3
 • 스피드: 50
 • # 테이퍼 포인트: 120*
 *수집 125; 처음 5 무시

도면1c



도면2

10 mm x 1	1 mm x 2	40 mm x 10	20 mm x 1	28 mm x 3	42 mm x 4	20 mm 45° KB	28 mm 45° KB	42 mm x 3	28 mm 45° KB	14 mm 45° KB	42 mm x 1	28 mm x 3	20 mm x 6	14 mm x 1
--------------------	-------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

스크류 배열

KB=니엥 블록

도면3

가열 대역 도표 (전분-구아 축제)

										공급 \\		H ₂ O \\					
										7	6	5	4	3	2	1	다이 플레이트
13	12	11	10	9	8												
										대역 2/ 온도 2		대역 3/ 온도 3		대역 4/ 온도 4		대역 5/ 온도 5	

도면4

