(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월18일
(11) 등록번호 10-2266277
(24) 등록일자 2021년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 13/02 (2006.01) *C09D 193/04* (2006.01)
C09K 17/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01G 13/0262 (2013.01)
C09D 193/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0168955
(22) 출원일자 2020년12월04일
심사청구일자 2021년01월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011030447 A
KR100846238 B1
JP2011030446 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
성용주
대전시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트 509-1402
최광식
충청남도 서산시 고운로 275-14 코아루아파트 108동 1502호
(74) 대리인
김진동

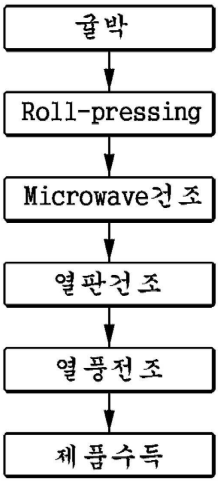
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 이규안

(54) 발명의 명칭 **착즙박 기반 친환경 멀칭재 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법은, (a) 착즙박을 롤-프레싱(Roll-pressing)하는 단계, (b) 롤-프레싱된 착즙박을 마이크로웨이브(Microwave) 건조하는 단계, (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계 및 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09K 17/52 (2013.01)
Y02W 30/50 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

(a) 착즙박을 롤-프레싱(Roll-pressing)하는 단계,

(b) 롤-프레싱된 착즙박의 함수율이 70~75%가 되도록 700W~1000W의 조건에서 마이크로웨이브(Microwave) 건조하는 단계,

(c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박의 함수율이 20~25%가 되도록 120~200 ℃의 온도에서 열판건조하는 단계 및

(d) 열판건조된 착즙박의 함수율이 10%이하가 되도록 100~200 ℃의 온도에서 열풍건조하는 단계를 포함하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계의 착즙박은 슬러지 형태인 것을 특징으로 하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계의 착즙박 원재료는,

사과, 포도, 감귤, 매실, 오미자, 당근 및 양파로 구성된 그룹 중에서 선택되는 1 종 이상인 것을 특징으로 하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계 후,

열풍건조된 착즙박의 표면을 코팅하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 코팅은 로진(Rosin), 전분 및 액상천연고무로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1종 이상의 것으로 수행되는 것을 특징으로 하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 열판건조하는 단계는,

100~150초 동안 수행되는 것을 특징으로 하는,

착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 내지 제3항, 제5항 내지 제7항 중 어느 한 항의 방법으로 제조되는, 착즙박 기반 친환경 멀칭재.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 멀칭재는 플레이크(Flake) 또는 판상의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는, 착즙박 기반 친환경 멀칭재.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 멀칭재는 두께가 5~15㎜인 것을 특징으로 하는, 착즙박 기반 친환경 멀칭재.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 멀칭재는 수분 함수율이 10% 이하인 것을 특징으로 하는, 착즙박 기반 친환경 멀칭재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 과일 가공산업 부산물인 착즙박을 활용하여 농업용 또는 조경용 기능성 멀칭재로 사용할 수 있는 착즙박 기반 친환경 멀칭재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 매년 일정시기에 대량으로 생산되는 과일들의 경우 직접 생과로 판매되어 소비되는 것을 목적으로 하지만 품질 보전을 위하여 선별된 상품 가치가 낮은 과일들과 과도한 생산에 의한 가격변동을 조정하기 위하여 일정량 생과로 판매되지 못하는 물량들은 착즙을 통한 쥬스 생산용 용도로 과일가공산업 원료로 활용된다. 이러한 착즙과정을 통해 상당량의 착즙박이 발생하게 된다. 매년 일정량 이상이 착즙용 가공원료로 사용되어 대량의 착즙박을 발생시키는 대표적인 과일로는 감귤을 들 수 있다.

[0003] 감귤농업은 주요 생산지인 제주도의 경우 재배면적, 농가수 및 농업 조수익 등 전 분야에서 1위 작목으로 제주도의 주요한 산업이다. 제주지역에서는 감귤유통 관련 다양한 정책들과 품질향상 및 생산량 조절 등 감귤산업의 안정적 발전을 위해 다각적으로 노력한 결과, 2019년 기준 제주도 감귤은 631,310톤 생산되며 전년대비 4% 생산량이 증가되었으나, 해외열대과일의 수입 증대와 감귤에 대한 소비 감소로 감귤산업이 위축되고 있는 실정이다. 출하되는 감귤의 품질 및 가격조정을 위하여 약 20% 내외의 저등급의 감귤은 가공산업 원료로 활용되고 있는데, 이러한 감귤가공산업에서 발생되는 감귤 착즙박인 감귤박은 연간 6~7만 여톤 정도 지속적으로 발생되고 있다. 매년 감귤이 생산되는 가을과 겨울철에 일시적으로 대량 발생되는 감귤박은 적절한 활용방안이 확보되지 않은 상황이다.

[0004] 이렇게 매년 감귤 착즙공정에서 발생하는 감귤박은 육지 내에서 처리하는 시절이 부족하고 상대적으로 저렴한 처리비용 등의 이유로 해양에 배출하여 왔으나, 2016년 국제협약 런던 의정서에 따라 육상 폐기물의 해양 배출이 금지되면서 감귤박의 처리문제 심화 및 처리비용증가로 감귤박을 활용하여 퇴비, 비료, 가축사료 및 화장품 등의 소재화 방안에 관하여 연구가 진행되고 있으나, 매년 꾸준히 발생하는 폐기성 감귤박은 아직까지 대부분이 폐기처리되고 있으며, 재활용을 위한 기존의 방법들은 경제성이 낮고 활용용도가 제한적이라 실용화가 미비한 실정이다. 따라서 본 발명기술을 통하여 활용성과 산업화 가능성이 높은 감귤박 기반 소재를 생산할 수 있게 됨

으로써 감귤가공산업의 폐기물 감축과 감귤가공산업의 경제성을 증대시킬 수 있다.

[0005] 착즙공정에서 발생하는 슬러지 형태의 감귤박은 수분 82.23%, 무질소화합물 16.94%, 조단백질 1.27%, 조지방 2.5%, 조회분 0.58%로 구성된다. 감귤박을 소재화하기 위해서는 기존에 제안된 수율이 낮고 경제성이 떨어지는 기능성 물질의 추출 방식을 적용하기 보다는 건조 및 가공처리를 통하여 고형물에 함유된 기능성 성분의 활용방안 가치를 높이는 것이 실용적이다. 하지만, 감귤박은 수분 함유량이 높을 뿐만 아니라 친수성의 펙틴과 유리당 성분 등이 함유되어 있으며, 이러한 펙틴은 수분 보유능력(WHC, water holding capacity)이 높아 장시간의 건조시간이 요구되며 친수성의 유리당 성분들은 건조시 점도가 높아져서 건조속도를 떨어뜨리기 때문에 감귤박의 건조를 통해 소재화하는데 큰 어려움이 존재한다.

[0006] 이러한 감귤박 내 무질소화합물은 당질, 팩틴, 식이섬유, 플라보노이드 등으로 이루어져 있으며, 이중 58.5%를 이루는 주요 유리당은 프럭토스(fructose) 3.06%, 글루코스(glucose) 2.91%, 수크로스(sucrose) 3.94%로 무질소화합물의 전체 함량에 대하여 저분자량의 당이 주를 이루고 있다. 이러한 감귤박 내 당성분은 1 분자당 3분자의 물분자를 흡착하며 결정이 미세하고 흡습성이 커 주변 대기로부터 수분을 흡수하는 속도는 빠르지만 건조과정에서 물과의 결합력이 높아 탈수가 지연되어 건조시간이 길어지는 단점이 있으나 건조된 구조체는 감귤박 내 존재하는 구성물질들 간에 수소결합과 유리당의 캐러멜화(Caramelization) 등에 의한 강한 결합력을 가지기 때문에 강성이 우수하고 결합이 견고한 구조를 형성하게 된다.

[0007] 위와 같이 감귤박은 다량의 수분 및 친수성 당성분 및 펙틴 등을 포함하고 있기 때문에 감귤박을 원료로 하여 사료나 기타 제품에 적용하기 위해 건조하는 경우 많은 어려움이 존재한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 기존 국내특허 등에서는 건조 전 감귤박을 분쇄하여 입자의 크기를 조절함으로써 건조효율을 높이는 기술을 제시한 바 있으나, 감귤박 자체를 분쇄할 경우, 감귤박 자체가 서로 응집하여 분쇄와 분급에 많은 어려움이 있어 공정효율이 좋지 않은 단점이 있다.

[0008] 또한, 감귤박 내 수분 및 당류는 감귤박을 구조체화하는 건조과정에서 당류가 감귤박을 감싸는 피막 현상에 의하여 건조가 원활히 진행되지 않을뿐더러, 표면 점착성이 높아져 고효율의 건조방식인 열판압착식 등의 건조방법을 적용하는 경우 열판에 감귤박이 강하게 붙게 되어 건조효율저하 및 건조공정장애를 가져오는 등의 문제가 발생된다. 이러한 문제 등으로 실제 감귤박의 건조는 열전달 효율이 낮아 건조효율이 떨어지는 열풍건조 방식을 주로 활용하여 이루어져왔다.

[0009] 한편, 농업 또는 조경 등에서 주로 활용되고 있는 멀칭작업은 토양 상부를 적절한 소재로 덮어 재배 작물 토양관리 및 식물 생장을 도와주는 작업으로써 잡초 생성 억제, 표토 손실 방지, 토양 수분 유지 및 작물 생장 증대와 토양 침식방지 등에 목적으로 이루어지고 있으며, 대체로 다양한 농작물의 멀칭용으로 적용되고 있는 비닐멀칭의 경우 잘 썩지 않고 쉽게 찢어져서 바람에 날려 주변환경을 오염시키는 등 농촌지역 환경오염의 주요한 원인이 되고 있어 생분해성 친환경 멀칭용 자재가 시급히 요구되는 상황이다. 조경이나 녹지, 정원, 골프장, 공원 등에 주로 적용되는 멀칭재로는 자갈 등의 무기물 또는 수피나 목재칩과 같은 유기물 등이 사용되고 있는데 이러한 수피나 목재칩과 같은 친환경 멀칭자재들은 수분보수성이 낮고 부식이나 마모가 잘 일어나지 않아 토양과 함께 융화되지 않는 단점이 있다. 특히, 매년 새로운 조경식물을 갱신하고 재식재 하는 도심내 조경이나 공원, 녹지, 인공토양 내에서의 조경용 멀칭자재로 적용하는 경우 매년 수피나 목재칩과 같은 기존의 멀칭재를 재수거해서 폐기해야하는 단점을 가지고 있다. 또한, 최근 환경문제에 대한 관심증대와 국내외 유기농 시장이 확대됨에 따라 친환경 멀칭재에 대한 관심이 증대되며 이에 따라 폐기성 유기물 기반 친환경 멀칭재에 대한 수요가 증대와 함께 이에 대한 대응 방안이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) (00001) 대한민국 등록특허공보 제10-1494807호(2015.02.23. 공고)

(특허문헌 0002) (00002) 대한민국 등록특허공보 제10-0998226호(2010.12.03. 공고)

(특허문헌 0003) (00003) 대한민국 등록특허공보 제10-1175050호(2012.08.17. 공고)

(특허문헌 0004) (00004) 대한민국 등록특허공보 제10-1936816호(2019.01.09. 공고)

(특허문헌 0005) (00005) 대한민국 등록특허공보 제10-1347898호(2014.01.07. 공고)

(특허문헌 0006) (00006) 대한민국 등록특허공보 제10-1745452호(2017.06.12. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 고수분성이며, 친수 특성을 가지는 착즙박을 효율적으로 건조하고, 이를 통해 착즙박의 당성분으로 인해 강성 발현 특성을 발휘할 수 있는 착즙박 기반 친환경 멀칭재 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 (a) 착즙박을 롤-프레싱(Roll-pressing)하는 단계, (b) 롤-프레싱된 착즙박을 마이크로웨이브(Microwave) 건조하는 단계, (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계 및 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계를 포함하는, 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법을 제공한다.

[0013] 상기 (a) 단계의 착즙박은 슬러지 형태일 수 있다.

[0014] 상기 (a) 단계의 착즙박 원재료는, 사과, 포도, 감귤, 매실, 오미자, 당근 및 양파로 구성된 그룹 중에서 선택되는 1 종 이상일 수 있다.

[0015] 삭제

[0016] 상기 (b) 롤-프레싱된 착즙박을 마이크로웨이브 건조하는 단계에서 상기 마이크로웨이브 건조된 착즙박의 함수율은 70~75%일 수 있다.

[0017] 상기 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계 후, 상기 열풍건조된 착즙박의 표면을 코팅하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 코팅은 로진(Rosin), 전분 및 액상천연고무로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1종 이상의 것으로 수행될 수 있다.

[0019] 상기 (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계는, 120~200℃의 온도에서 수행되며, 열판건조된 착즙박의 함수율은 20~25%일 수 있다.

[0020] 상기 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계는, 110~200℃의 온도에서 수행되며, 열풍건조된 착즙박의 함수율은 10% 이하일 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조되는 착즙박 기반 친환경 멀칭재를 제공한다.

[0022] 상기 멀칭재는 플레이크(Flake) 또는 판상의 형태일 수 있다.

[0023] 상기 멀칭재는 두께가 5~15㎜일 수 있다.

[0024] 상기 멀칭재는 수분 함수율이 10% 이하일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면 해양 투기되어오던 착즙박을 플레이크 또는 판상의 형태로 제조하고, 다단의 건조공정을 통해 수분보수성이 우수한 친환경 멀칭재를 제공할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 이용하면, 다량의 당 및 저분자량 탄수화물로 인해 건조효율이 낮은 착즙박의 효율적 건조가 가능함에 따라 연속적인 멀칭재 제조를 통해 생산효율 증대가 가능하고, 제조된 멀칭재는 당성분 등으로 인해 강도 및 수분에 대한 내구성 등이 향상되는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 조경용, 원예용, 농업용 멀칭자재로 활용이 가능하고 일정 기간 동안 형태를 유지한 이후 분해되는 우수한 생분해성을 가질 뿐만 아니라, 토양의 개량효과를 나타내며, 수분보수성이 우수하여, 제주도와 같

이 화산토양으로 이루어진 곳이나 마사 또는 펄라이트와 같은 상토용 토양으로 이루어지는 인공녹지, 조경지역 등의 수분 보유량이 낮은 토양에 수분을 보충해 줄 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법을 순서도로 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 롤-프레스 공정 모식도를 나타낸 것이다.

도 3은 제조예 1 및 3의 두께에 따른 건조특성 및 구조체 외관 평가한 것이다.

도 4는 함수율이 70~75%까지 건조된 비교예 1 및 비교예 2 외관을 비교한 것이다.

도 5는 건조 공정에 따른 비교예 3 및 비교예 4의 성상 및 건조특성을 나타낸 이미지이다.

도 6은 건조 단계별 실시예 1 내의 수분 함량을 나타낸 그래프이다.

도 7은 실시예 1, 실시예 2, 비교예 7 및 비교예 8의 보수성 평가를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하 본 발명에 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 우선, 도면 중, 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 동일한 참조 부호를 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 보호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 약, 실질적으로 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용 오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본 발명의 이해를 돕기 위해 정확하게나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다.

[0032] 본 발명의 용어 "착즙박"이란 원재료를 착즙하고 남은 부산물을 의미한다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법은 롤-프레싱(Roll-pressing), 마이크로웨이브(Microwave)건조, 양면열판건조 및 열풍건조를 이용하여 제공된다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법을 나타낸 것이다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 제조방법은, (a) 착즙박을 롤-프레싱(Roll-pressing)하는 단계, (b) 롤-프레싱된 착즙박을 마이크로웨이브(Microwave) 건조하는 단계, (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계 및 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계를 포함한다.

[0037] 먼저, (a) 착즙박을 롤-프레싱(Roll-pressing)하는 단계이다.

[0038] 착즙공정 후 얻어지는 착즙박은 슬러지 형태를 띠며 건조과정에서 건조장치 내 대기와 압착장치와의 접촉면적이 넓어질수록 건조효율이 증대된다. 따라서, 슬러지 형태의 착즙박을 롤-프레싱하여 착즙박 내에 존재하는 잔류수분을 제거하고, 플레이크 또는 판상의 형태로 성형할 수 있다.

[0039] 상기 (a) 단계의 착즙박 원재료는, 사과, 포도, 감귤, 매실, 오미자, 당근 및 양파로 구성된 그룹 중 선택되는 1 종 이상일 수 있으며, 구체적으로는 감귤일 수 있다.

[0041] 다음으로, (b) 롤-프레싱된 착즙박을 마이크로웨이브(Microwave) 건조하는 단계이다.

[0042] 상기 (b) 상기 롤-프레싱된 혼합물을 마이크로웨이브 건조하는 단계에서 상기 마이크로웨이브 건조된 착즙박의 함수율은 70~75%일 수 있다.

[0043] 상기 마이크로웨이브 건조하는 단계는 700~1000W의 조건에서 15~25초 동안 수행될 수 있으며, 바람직하게는 700~800W의 조건에서 18~22초 동안 수행될 수 있다.

[0044] 상기 건조 후 함수율인 75% 이상이면, 이후 접촉식 건조공정에서 구조체의 파괴 등이 발생될 수 있으며, 함수율이 70% 이하로 과다건조(over-drying)될 경우 역시 경제성이 떨어지는 문제점이 있어 상기한 범위가 바람직하다.

[0045] 상기 마이크로웨이브 건조는, 마이크로웨이브의 유전가열을 이용한 건조방법으로 피건조물내 수분(H_2O)의 분자운

동으로 발생된 마찰열을 이용하여 건조하는 방법이다.

[0046] 상기 마이크로웨이브 건조는 종래의 가열방법에 비해 건조시간을 1/2~1/100 수준으로 대폭 감소시킬 수 있으며 내외부가 균일하고 빠르게 가열되는 장점이 있다. 또한, 점도가 높거나 열전달 면적이 적어 종래의 가열이 어려운 경우 효과적이지만 건조공정 시 상대적으로 비용이 높아 내부의 적절한 건조수준 조절용으로 최소한의 적용을 할 수 있다.

[0047] 또한, 상기 마이크로웨이브 건조는 내외부의 건조효율 변화에 따른 수분함량 변화 그리고 그에 따른 층분리 현상 등의 문제를 최소화할 수 있다.

[0049] 다음으로, (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계이다.

[0050] 상기 (c) 마이크로웨이브 건조된 착즙박을 열판건조하는 단계는, 120~200℃의 온도에서 수행되며, 상기 열판건조된 혼합물의 함수율은 20~25%일 수 있다.

[0051] 또한, 상기 (c) 단계가 100~150초 동안 진행되었을 때 상기 열판건조된 혼합물의 함수율이 20~25%일 수 있다.

[0052] 상기 열판건조는 직접적으로 열을 전달하는데 매우 효율적이며 건조속도가 매우 빠른 방법으로, 피건조물과 접촉하는 가열된 표면에 의한 물리적 가압과 열에 의한 수분의 확산으로 가열된 표면의 가압과정에서 피건조물의 자유수 탈수와 열처리에 의한 피건조물내 수분이 빠르게 건조된다. 또한, 건조가 빠르게 이뤄지는 장점이 있지만 표면에서의 증발량이 내부 확산량보다 커 표면에 불투과성막이 생겨 수분확산을 방해할 수 있다.

[0054] 마지막으로, (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계이다.

[0055] 상기 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계는, 110~200℃의 온도에서 수행되며, 상기 열풍건조된 착즙박의 함수율은 10% 이하일 수 있다.

[0056] 또한, 상기 (d) 단계가 20~40초 진행되었을 때 상기 열풍건조된 착즙박의 함수율은 10% 이하일 수 있다.

[0057] 상기 열풍건조는 피건조물 주변 대기의 상대습도에 의한 수분확산에 의한 건조로 일정한 상대습도 조건에서 피건조물내 수분이 표면으로 이동되며 대기의 상대습도조건과 동일한 평행함수율 조건까지 건조된다. 피건조물의 수분이 평형 함수율에 도달하면 건조시간을 연장해도 수분함량에 변화가 없으며 대기의 온도가 상승하면 더 많은 수분을 흡수 할 수 있고 상대습도가 떨어진다. 또한, 건조될수록 표면에서의 갈변이 확산되며 조직은 수축하게 되며 표면이 경화되는데 당류나 용질의 농도가 높을수록 이러한 특성은 더욱 크게 나타나며 이러한 특성으로 인해 조직의 강성이 높아지고 수분에 대한 구조체의 붕괴 저항력도 높아진다.

[0059] 상기 (d) 열판건조된 착즙박을 열풍건조하는 단계 후, 상기 열풍건조된 착즙박의 표면을 코팅하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0060] 상기 코팅은 로진(Rosin), 전분 및 액상천연고무로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1종 이상의 것으로 수행될 수 있다.

[0061] 따라서, 상기 열판건조된 착즙박의 표면을 코팅함으로써, 수분저항성을 향상시킬 수 있고, 수분 저항성 및 수분 보수성을 적절히 조절할 수 있다.

[0062] 본 발명에서는 상기한 방법에 따라 제조되는 플레이크 또는 판상의 형태의 착즙박 기반 친환경 멀칭재를 제공한다.

[0063] 상기 착즙박 기반 친환경 멀칭재는 두께가 5~15㎜일 수 있다.

[0064] 상기 두께가 15 ㎜를 초과이면, 초기 건조(pre-drying) 시 많은 시간을 필요로 하며 열판건조 과정에서 구조체를 형성하지 못하고 양면으로 뜯겨나가게 되는 문제점이 있고, 5 ㎜ 미만이면 감귤박이 건조과정에서 수축됨에 따라 구조체 내 공극을 갖게되어 일정 강도를 가지지 못하는 문제점이 있어, 상기한 범위가 바람직하다.

[0066] 본 발명에서 제조되는 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 수분 함수율은 유통과 보관의 용이성을 고려하여 부패나 악취 등이 발생되지 않는 수준으로 함수율을 조절하였는데, 영양분이 많은 유기성 물질로 이루어진 사료의 경우 [농림축산식품부고시 제2019-58호, 2019. 10. 24] '사료 등의 기준 및 규격'의 제 8조 제 9항 관련하여 '사료의 유통기간 설정 기준'에 따르면 10 % 함수율로 제조되는 것을 규격화하였다. 따라서, 본 발명에서도 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 수분 함수율을 10% 이하로 제조하였다.

[0068] 이하, 본 발명의 실시예 및 실험예를 통해 더욱 자세하게 설명한다.

[0070] **[제조예]**

[0071] 감귤을 착즙한 후 감귤박을 롤 프레싱 방식으로 성형하여 두께가 상이한 플레이크 형태의 구조체를 제조하였다. 두께 5㎜ (제조예 1), 두께 10㎜ (제조예 2), 두께 15㎜ (제조예 3).

[0073] **[실시예 및 비교예]**

[0074] 실시예 1

[0075] 감귤을 착즙한 후 착즙박을 롤 프레싱 방식으로 성형하여 두께가 10 ㎜의 플레이크 형태의 구조체를 제조하였다. 상기 플레이크 형태의 구조체를 마이크로웨이브 장치를 이용하여 700W의 조건에서 20초 동안 함수율이 70~75%가 되도록 건조하였다. 다음으로, 열판건조기를 이용하여 150℃의 온도에서 110초 동안 함수율이 20%가 되도록 건조하였다. 마지막으로, 열풍건조기를 이용하여 120℃의 온도에서 30초 동안 열풍건조하여 함수율이 10% 이하인 착즙박 기반 친환경 멀칭재를 제조하였다.

[0077] 실시예 2

[0078] 상기 실시예 1에서 제조된 착즙박 기반 친환경 멀칭재의 표면에 로진을 코팅하여 준비하였다.

[0080] 비교예 1

[0081] 제조예 2를 마이크로웨이브 장치를 이용하여 700W의 조건에서 20초 동안 함수율이 70~75%가 되도록 건조하였다.

[0083] 비교예 2

[0084] 제조예 2를 열판 건조기를 이용하여 함수율이 70~75%가 되도록 건조하였다.

[0086] 비교예 3

[0087] 제조예 2를 마이크로웨이브 장치를 이용하여 700W의 조건에서 20초 동안 함수율이 85~75%가 되도록 건조한 후 열판 건조기를 이용하여 150℃에서 함수율이 20%까지 되도록 건조하였다.

[0089] 비교예 4

[0090] 제조예 2를 마이크로웨이브 장치를 이용하여 700W의 조건에서 20초 동안 함수율이 75~70%가 되도록 건조한 후 열판 건조기를 이용하여 150℃에서 함수율이 20%까지 되도록 건조하였다.

[0092] 비교예 5

[0093] 제조예 2를 열풍 건조기를 이용하여 150℃에서 함수율이 20%까지 되도록 건조하였다.

[0095] 비교예 6

[0096] 제조예 2를 열판 건조기를 이용하여 150 ℃에서 함수율이 20%까지 되도록 건조하였다.

[0098] 비교예 7

[0099] 농경 및 조경용 멀칭재, 토양개량제, 퇴비 및 비료 등으로 사용되는 수피 멀칭재를 구입하여 준비하였다.

[0101] 비교예 8

[0102] 농경 및 조경용 멀칭재, 토양개량제, 퇴비 및 비료 등으로 사용되는 목재칩 멀칭재를 구입하여 준비하였다.

[0104] **[실험예 1]: 성형 두께에 따른 건조특성 및 구조체 외관 평가**

[0105] 감귤박은 슬러지 형태를 띠며 롤 프레싱을 통해 플레이크 형태의 구조체를 제조하게 된다. 이때 롤 프레싱 사이의 간극에 따라 구조체의 두께가 형성되는데, 형성된 구조체의 두께에 따라 건조효율에 따른 생산성 및 제조된 감귤박 구조체의 품질특성이 다르게 나타나게 된다. 이러한 성형된 감귤박의 두께에 따른 건조특성 및 구조체 성상을 분석하였다.

[0106] 도 3은 (제조예 1 및 제조예 3) 성형 두께에 따른 건조특성 및 구조체 외관 평가를 나타낸 것이다.

[0107] 도 3을 참조하면, 제조예 3의 경우 초기 건조(pre-drying) 시 많은 시간을 필요로 하며 열판건조과정에서 구조체를 형성하지 못하고 양면으로 뜯겨나가는 문제점이 있고, 제조예 1의 경우 감귤박이 건조과정에서 수축됨에 따라 구조체 내 공극을 갖게되어 일정 강도를 가지지 못하는 것을 확인하였다.

[0108] 따라서, 감귤박의 롤-프레싱 사이의 간극을 5~15㎜ 사이로 조정하는 것이 건조효율 및 물리적 강도를 개선하는데 효과가 있는 것을 확인하였다.

[0110] **[실험예 2]: 건조시간에 따른 수분 함수율 및 외관 평가**

[0111] 감귤박의 건조 과정 중 건조효율의 증대를 위해 마이크로웨이브 건조(비교예 1) 및 열판건조(비교예 2)된 감귤박을 비교하여 그 결과를 도 4에 나타내었다. 도 4는 비교예 1(마이크로웨이브 건조)과 비교예 2(열판건조)를 함수율이 70~75%가 되도록 건조한 후 외관을 비교한 것이다.

[0112] 하기의 표 1은 건조시간에 따른 수분 함수율을 나타낸 것이다.

표 1

[0113]

마이크로웨이브 건조시간 (초)	건조 후 함수율 (%)
0	85
10	79
20	72
30	65

[0114] 초기 감귤박의 수분 함유량은 약 85%이였으며, 마이크로웨이브 건조를 20초 실시할 경우 함수율이 70~75%였다.

[0115] 상기의 표 1 및 도 4를 참조하면, 비교예 1(20초)의 경우 구조체 형성에 적합한 70-75%의 함수율까지 건조되는 시간이 비교예 2(3분)에 비하여 매우 짧은 것을 확인할 수 있었으며, 이 이상 건조할 경우 과다 건조되어 조직 파괴가 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

[0116] 더불어, 비교예 1의 경우 내·외부가 균일하게 건조되는 것을 확인할 수 있었으나, 비교예 2의 경우 감귤박 표면으로부터 수분 탈수가 진행되어 외부에 비해 감귤박 내부의 경우 수분을 다량 함유하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 이로 인하여 비교예 2는 구조체 형성이 원활하게 이루어지지 않고 양쪽 열판에 달라붙어 뜯겨져 나가는 것을 확인할 수 있었다.

[0118] **[실험예 3]: 감귤박 플레이크 멀칭재 제조시 최적 건조 조건**

[0119] 초기함수율이 80-86%로 고함수율 감귤박의 안정성 및 특성을 향상시키기 위해 건조 공정에 성상 및 건조특성을 확인하였다.

[0120] 도 5는 건조 공정에 따른 비교예 3 및 비교예 4의 성상 및 건조특성을 나타낸 이미지이다.

[0121] 도 5를 참조하여, 비교예 3 및 비교예 4를 비교하여 보면, 마이크로웨이브 건조를 진행시 수분 함수율이 75-70%까지 건조된 비교예 4의 경우 일정한 강도를 가지는 것을 확인하였으나, 75%이상 고함수율 조건의 비교예 3의 경우 열판건조를 진행시 빠른 탈수로 인한 구조체 내에 공극 형성으로 인해 일정한 강도를 갖지 못하며, 열판 양쪽에 눌러 붙는 문제점이 발생하였다.

[0123] **[실험예 4]: 단일건조를 이용한 건조특성 분석**

[0124] 단일건조 특성을 분석하여 하기의 표 2에 나타내었다.

표 2

[0125]

항목	건조공정	건조시간
비교예 5	열풍건조	62 분
비교예 6	열판건조	3 분

[0126] 비교예 6의 경우 수분 함수율이 20%까지 진행되었으나, 수분 함유율을 20% 이하로 건조시킬 경우 가열된 열판과 접촉되어 있는 구조체의 외부표면이 과건조되어 강도가 약화되고 내부 수분이 확산되지 못하여 필요 이상으로 건조를 진행하여야 하는 문제점이 있었다.

[0127] 상기 표 2에서 확인할 수 있듯이, 비교예 5(열풍건조)의 경우 건조시간이 오래 걸리는 단점이 있으며, 비교예 6(열판건조)의 경우 건조시간은 단축되는 반면 열판에 들러붙는 문제점과 수축이 일어나는 속도보다 수분이 빠르게 증발되어 구조 내 공극이 형성됨으로써, 일정한 강도를 갖지 못하는 문제점이 있다.

[0128] 따라서, 상기한 문제점을 해결하기 위해 마이크로웨이브 건조 후 열판건조를 실시함으로써, 열판건조시 내층과 외층의 함수율 차에 의한 층 분리 문제점과 감귤박의 물리적 특성을 개선할 수 있다.

[0130] **[실험예 5]: 마이크로웨이브 건조를 이용한 건조 특성평가**

[0131] 비교예 3, 5 및 6에 따른 건조 시간을 비교하여 하기의 표 3에 나타내었다.

표 3

[0132]

구분	건조공정			건조시간
	마이크로웨이브 건조(초)	열판 건조(초)	열풍 건조(분)	
비교예 5	-	-	62	62분
비교예 6	-	180	-	3분
비교예 3	20	120	-	2분 20초

[0133] 상기의 표 3에서 확인할 수 있듯이, 비교예 3의 경우 매우 짧은 시간 동안 건조하였음에도 불구하고 비교예 5과 동일한 수분 함수율을 갖는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 비교예 3이 비교예 6에 비하여 구조체가 균일하게 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

[0134] 그러나, 비교예 3을 수분 함수율 10%까지 건조할 경우 구조체 내부까지 건조되는 시간 동안 가열된 열판에 의해 감귤박 표면이 과건조되어 강도가 저하되는 문제점이 있었다.

[0136] **[실험예 6]: 최적의 건조공정 건조특성 분석**

[0137] 실시예 1 및 비교예 3의 건조방법에 따른 건조시간 및 압축강도를 분석하여 하기의 표 4에 나타내었다. 도 6은 건조 단계별 실시예 1 내의 수분 함량을 나타낸 그래프이다.

표 4

[0138]

구분	건조조건			건조시간	압축강도 (kgf/cm2)
	마이크로웨이브 건조(초)	열판 건조(초)	열풍 건조(초)		
비교예 3	20	120	-	2분 20초	1.18
실시예 1	20	110	30	2분 40초	2

[0139] 상기의 표 4 및 도 6에서 확인할 수 있듯이, 열풍건조가 추가된 본 발명의 실시예 1의 경우 건조시간이 약간 길어졌으나, 비교예 3에 비하여 압축강도가 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0141] **[실험예 7]: 보수성 평가**

[0142] 실시예 1, 실시예 2, 비교예 7 및 비교예 8의 보수성을 평가하여 하기의 표 5에 나타내었다.

[0143] 보수성 평가는 수분에 침지 후 원료가 수분을 유지하는 성질 평가로 30분간 물 침지 후, 매쉬 망 위 양생시켜 자유수를 탈수시킨 뒤 원료가 수분을 머금은 정도를 측정하였다. 보수성이 높을수록 많은 수분을 함유하는 것으로(침전물 무게(g) - 시료 무게)/시료무게(g) X 100)로 평가하였다.

[0144] 도 7은 실시예 1, 실시예 2, 비교예 7 및 비교예 8의 보수성을 나타낸 그래프이다.

표 5

[0145]

항목	보수성(%)
실시예 1	170
실시예 2	82
비교예 7	17
비교예 8	30

[0146] 실시예 1의 경우 물속에 수분 침지 후에도 풀림성이 없으며 일정한 형태를 유지하면서 부푸는 것을 확인할 수

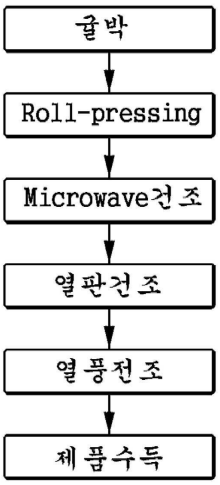
있었다.

[0147] 상기의 표 5 및 도 7을 참조하면, 종래의 토양자재로써 널리 사용되는 비교예 7 및 8은 토양을 덮어주어 잡초생장억제, 토양온도상승 억제 및 표토유실방지 등의 목적으로 사용되지만 특히, 제주도 토양의 경우 물 빠짐성이 큰 화산토질 및 구조를 가지고 있기 때문에 본 발명과 같이 수분 보유력이 우수하여 토양의 수분을 보유하고 지속적으로 식물에게 수분을 공급해줄 수 있는 친환경 멀칭재를 적용할 경우 식물의 성장과 생장에 큰 도움을 줄 수 있다.

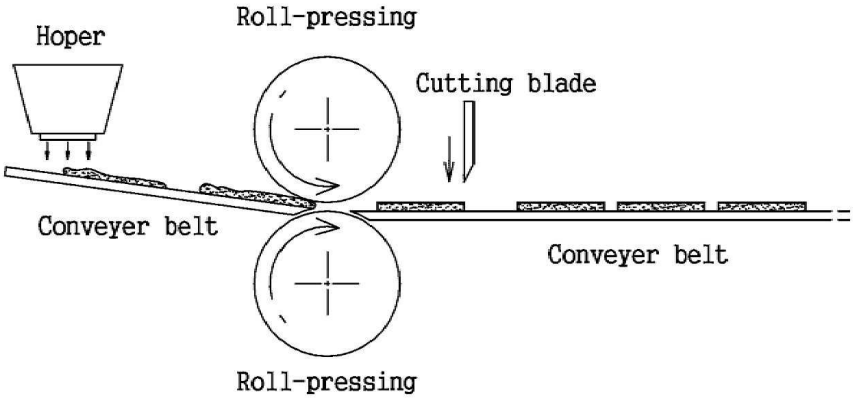
[0149] 따라서 상기 실시예를 통해, 본 발명에 따른 착즙박 기반 친환경 멀칭재는 종래 친환경 멀칭재들에 비하여 우수한 보수성을 제공할 수 있는 효과가 있음을 증명하였다.

도면

도면1



도면2



도면3

두께 15mm이상 (제조예 3)	두께 5mm이하 (제조예 1)
	

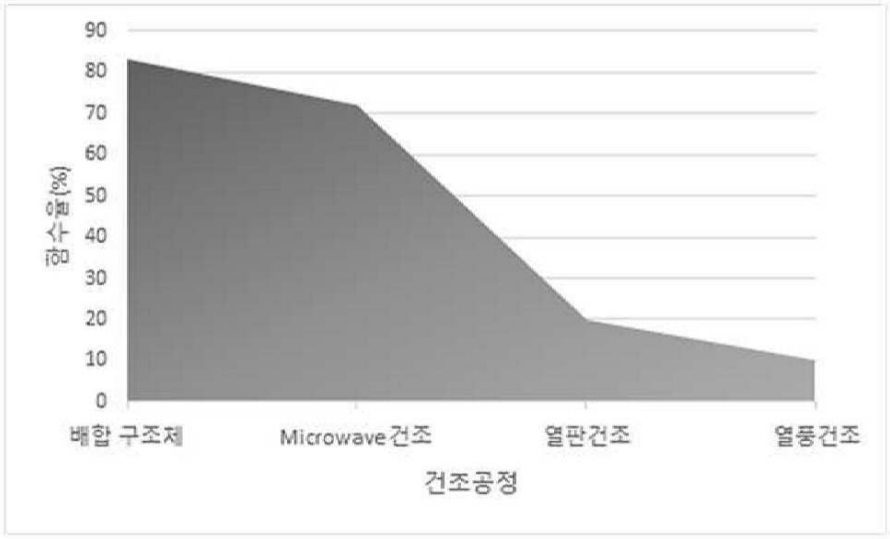
도면4

항목	건조 전	Microwave 건조 후
비교예 1		
학목	건조 전	열풍건조 후
비교예 2		

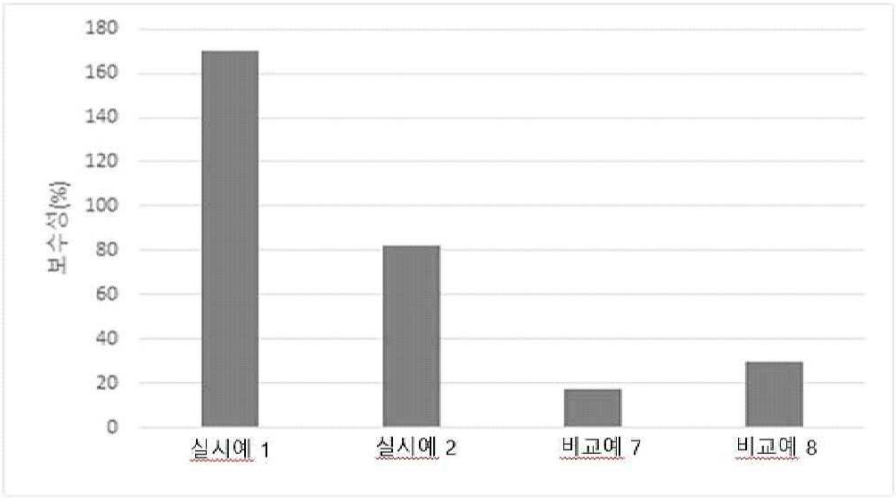
도면5

구분	구조체 특성 평가	
	함수율85-75% (비교예 3)	함수율75%미만 (비교예 4)
구조체 성상 평가		
건조특성 평가		

도면6


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
함수율(%)
배합 구조체
Microwave건조
열판건조
열풍건조
건조공정

도면7


180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
부수성(%)
실시예 1
실시예 2
비교예 7
비교예 8