

ÖZET**SÜPER EMİCİ POLİMER HAZIRLAMAYA YÖNELİK BİR İŞLEM**

5 Konu olan buluş yüksek sıvı emiciliğine sahip süper emici polimerin hazırlanmasına yönelik bir usulle ilgilidir. Konu olan buluş ayrıca bahsedilen süper emici polimeri içeren bir bileşimle ilgilidir.

İSTEMLER:

1. Bir süper emici polimer üretimine yönelik bir işlem olup, burada işlem şu adımlardan oluşur:
 - 5 a) bir kopolimer oluşturmak için bir polisakkarit üzerinde bir monomerin aşırı polimerizasyonu ve
 - b) bir süper emici polimer elde etmek için kopolimerin nötralize edilmesi.
- 10 2. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada monomer akrilik asit, 2-akrilamido-2-metil-propansülfonik asit, metakrilik asit, vinil sülfonik asit, etil akrilat, potasyum akrilat, bunların türevleri veya karışımlarından seçilir.
- 15 3. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada bahsedilen monomer akrilik asittir ve polisakkarit ise nişasta ve selüloz veya bunların türevlerinden seçilir.
4. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada bahsedilen kopolimer polisakkarit ile aşılınmış kopolimerdir.
- 20 5. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada işlem oda sıcaklığında gerçekleştirilir.
6. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada monomerin polisakkarit üzerinde aşırı polimerizasyonu amonyum persülfat, çapraz bağlayıcı ajan ve askorbik asit içeren bir katalitik sistemin varlığında gerçekleştirilir.
- 25 7. İstem 6'da istendiği gibi işlem olup, burada çapraz bağlayıcı ajan gliseridler, diepoksidler, diglisidler, sikloheksdiamid, metilen bis-akrilamid, bis-hidroksialkilamidler, bis-hidroksipropil adipamid, formaldehidler, üre-formaldehid, tetra (etilen glikol) diakrilat, 1,6-heksandiol dimetakrilat, 1,3-bütandiol dimetakrilat, melamin-formaldehid reçineleri, izosiyanatlar, epoksi reçineler veya bunların türevleri veya karışımlarından seçilir.
- 30 8. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada polisakkaritin monomere mol oranı 1:10 ila 10: 1 arasındadır.

9. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada polimerizasyon adımı a) akrilamid yokluğunda gerçekleştirilir.
- 5 10. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada bir kopolimerin nötralizasyonu alkali metal alkoksit, alkali metalin hidroksitleri, alkali metallerin karbonatları, alkali metalin bikarbonat tuzu veya bunların bir karışımı kullanılarak gerçekleştirilir.
- 10 11. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada süper emici polimer akrilamid ve sodyum akrilat kopolimeri; hidrolize edilmiş nişasta-poliakrilonitril; 2-propennitril homopolimer, hidrolize edilmiş, sodyum tuzu veya poli(akrilamid ko-sodyum akrilat) veya poli(2-propenamid-ko-2-propanoik asit, sodyum tuzu); nişasta-g-poli(2-propenamid-ko-2-propanoik asit, karıştırılmış sodyum ve alüminyum tuzları); nişasta-g-poli(2-propenamid-ko-2-propanoik asit, potasyum tuzu); poli(2-propenamid-ko-2-propanoik asit, sodyum tuzu); poli-2-propanoik asit, sodyum tuzu; nişasta-g-poli(akrilonitril) veya poli(2-propenamid-ko-sodyum akrilat); nişasta/akrilonitril kopolimer; akrilamid ve sodyum akrilatın çapraz bağlanmış kopolimerleri; akrilamid/sodyum poliakrilat çapraz bağlanmış polimerleri; anyonik poliakrilamid; nişasta aşılı sodyum poliakrilatlar; akrilik asit polimerleri, sodyum tuzu; çapraz bağlanmış potasyum poliakrilat/poliakrilamid kopolimerleri; sodyum poliakrilat; süper emici polimer laminatları ve kompozitleri; çapraz bağlanmış polipropenoik asidin kısmi sodyum tuzu; potasyum poliakrilat, hafifçe çapraz bağlanmış; sodyum poliakrilat, hafifçe çapraz bağlanmış; sodyum poliakrilatlar; poli(sodyumakrilat) homopolimeri; poliakrilamid polimerleri, karajenan, agar, aljinik asit, guar zamkları ve türevleri ve gellan sakızından seçilir; belirgin süper emici polimerler arasında akrilamid ve potasyum akrilatın çapraz bağlanmış kopolimeri bulunur.
- 15 20 25 30 12. İstem 1'de istendiği gibi işlem olup, burada bahsedilen süper emici polimer nişasta-g-poli (2-propenamid-ko-2-propenoik asit) veya bunun tuzlarıdır.
13. Bir süper emici polimer olup, 5000 mikron ila 100 mikron aralığında bir partikül boyuna sahiptir.
- 35 14. Bir süper emici polimer olup, 100 ila 1500 g/g aralığında su emme kapasitesine sahiptir.

15. Aşağıdakilerden oluşan bir kittir:
- 5 isteğe bağlı olarak en az bir bitkiler için avantajlı katkı maddesi ile İstem 1'de istendiği gibi işlemle hazırlanan bir süper emici polimer içeren bir kap ve bir kullanıcıya içeriği bir alana uygulaması konusunda bilgi veren bir kullanım kılavuzu.

TARİFNAME

BAŞLIK: SÜPER EMİCİ POLİMER HAZIRLAMAYA YÖNELİK BİR İŞLEM

5

Buluşun alanı

Konu olan buluş süper emici polimerin hazırlanmasına yönelik bir usulle ilgilidir. Konu olan buluş ayrıca bahsedilen süper emici polimeri içeren bir bileşimle ilgilidir.

10

Buluşun geçmişi

Süper emici polimerler ağırlıklarının birkaç katı su veya sıvıyı emer. Süper emici polimer(ler) toprakta su tedarikini artırır ve dolayısıyla tarımda kullanılır.

15

Çeşitli süper emici polimerler teknikte bilinmektedir. Bu tür süper emici polimerler poliakrilamid kopolimer, çapraz bağlı karboksimetilselüloz, polivinil alkol kopolimerler, çapraz bağlı polietilen oksit, nişastayla aşıllı poliakrilonitril kopolimeri, vb.'den yapılabilir. Çoğu süper emici polimerin su emiciliğinin tuzların varlığında önemli derecede azaldığı bilinmektedir. Toprak dahil edilen süper emici polimerlerin veya gübrelerle karıştırılanların toprak veya gübre içinde tuzların varlığı nedeniyle azalan emicilik kapasitesi sorunu yaşadıklarını bilinmektedir. Daniel C. Bowman, Richard Y. Evans ve J. L. Paul. tarafından yürütülenler gibi (J. Amer. Soc. Hort. Sci. Mayıs 1990 115:382-386, Fertilizer Salts Reduce Hydration of Polyacrylamide Gels and Affect Physical Properties of Gel-amended Container Media) bu tür tuzların etkisini incelemek için çalışmalar yürütülmüştür. Belge, tuzlarla karıştırıldığında polimer emicilik kapasitesindeki azalmayı tartışmaktadır. Çözünür tuzların hidrofilik poliakrilamid jellerle emiciliği çarpıcı ölçüde etkilediği gözlenmiştir.

20

25

30

35

Tarım, iyi ürünler ve sağlıklı mahsul sağlamak için birçok bileşiğin kullanımını gerektirir. Toprağa eklenen gübrelerin ve besleyici maddelerin çoğu, mahsulde iyileşmeye bir şekilde katkıda bulunan tuzlardır. Tuzlar ayrıca toprakta doğal olarak da mevcuttur, bu da toprağın yüksek tuzluluğuna katkıda bulunur. Eğilimli kurak alanlarda ve su yönetiminin önemli olduğu alanlarda, topraktaki tuzluluk daha fazladır, çünkü bu tuzları alıp götürmek için gereken su az bulunur. Suyun kıt olduğu veya su yönetiminin gerektiği bu tür topraklarda veya toprağa normal tuzların eklendiği yerlerde, süper emici polimerlerin eklenmesi

istenen etkiyle, yani yüksek su kullanılabilirliği ile sonuçlanmayabilir. Çevrede süper emici polimerin çevresindeki tuzlar, polimerin performans kapasitesini etkiler.

5 Bu tür süper emici polimerler için bilinen hazırlama işlemi ters faz süspansiyon polimerizasyonu yoluyla işlemi ve sulu solüsyon polimerizasyonu yoluyla işlemi içerir.

10 US7459501 sayılı belge SAP hazırlanmasına yönelik bir işlemi açıklar ve bu doğrultuda istemde bulunur, burada SAP nişasta üzerinde bir monomerin 170 °F'de amonyum persülfat gibi bir termal başlatıcı varlığında aşırı polimerizasyonuya hazırlanır.

15 US8507607 sayılı belge bir karbonhidratın bir α , β - doymamış karboksilik asit türevi ile bir katalizör varlığında aşırı polimerizasyonuna yönelik kesintisiz bir işlemi açıklar, burada polimerizasyon büyük ölçüde ısı geçirmez koşullar altında termal olarak başlatılan polimerizasyondur.

20 WO2019/011793 sayılı belge süper emici polimer partiküllerinin üretime yönelik bir işlemle ilgili olup, bu işlem yüzeyin önceden çapraz bağlanması, yüzeyde çapraz bağlanan süper emici polimer partiküllerinin sınıflandırılması, bir merdaneli kırıcı kullanarak ayrılan büyük boylu kesimin dağılması ve parçalara atılan büyük boylu kesimin yüzeyde çapraz bağlanan süper emici polimer partiküllerinin sınıflandırılmasından önce veya sonra geri dönüştürülmesinden oluşur.

25 Bu nedenle, teknikte granül formda süper emici polimer hazırlamaya yönelik basit ve endüstriyel olarak uygulanabilir bir işleme ihtiyaç duyulmaktadır. Buna göre, konu olan buluş SAP'nin hazırlanması sırasında karşılaşılan sorunun üstesinden gelerek süper emici polimer hazırlanmasına yönelik uygulanabilir ve ekonomik bir yol sağlamaktadır. Şaşırtıcı şekilde, konu olan buluşun istenen özelliklere sahip süper emici polimer sağladığı bulunmuştur, belirgin olarak süper emici polimerin partikülleri sulu sıvılar için yüksek emicilik kapasitesine ve tutma özelliklerine sahiptir.

30

Buluşun özeti

Bir yönüyle, konu olan buluş süper emici polimerin hazırlanması için bir işlem sağlar.

Bir diğ er yönüyle, konu olan buluş oda sıcaklığında bir polisakkarit üzerinde bir monomerin aşı polimerizasyonunu içeren süper emici polimer hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlamaktadır.

- 5 Bir diğ er yönüyle, konu olan bir polisakkarit üzerinde akrilik asit bileşiminin bir monomerinin aşı polimerizasyonunu içeren süper emici polimer hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlamaktadır, burada bahsedilen işlem akrilamid içermeyen bir işlemdir.

10 Bir diğ er yönüyle, konu olan buluş şunları içeren süper emici polimerin hazırlanması için bir işlem sağlar:

- a) bir kopolimer oluşturmak için bir polisakkarit üzerinde bir monomerin aşı polimerizasyonu ve
- 15 b) bir süper emici polimer elde etmek için kopolimerin nötralize edilmesi.

burada bahsedilen işlem oda sıcaklığında gerçekleştirilir.

20 Bir diğ er yönüyle, polisakkarit üzerinde monomerin aşı polimerizasyonu bir katalitik sistemin varlığında gerçekleştirilir.

Bir yönden, konu olan buluş  rneğ n 5000 mikron ila 100 mikron aralığında partikül boyuna sahip süper emici polimer sağlar.

- 25 Bir yönden, konu olan buluş 100 ila 1500 g/g aralığında su emicilik kapasitesine sahip süper emici polimer sağlar.

30 Bir yönden, konu olan buluş isteğe bağlı olarak agrokimyasal olarak kabul edilebilir yardımcı maddeler veya katkı maddeleri ile konu olan buluş tarafından üretilen bir süper emici polimer içeren bir bileşim sağlar.

Bir yönüyle, konu olan buluş şunları içeren bir kit sağlar:

- i) konu olan buluşa göre, isteğe bağlı olarak en az bir bitkiler için avantajlı katkı maddesi ile hazırlanan bir süper emici polimer içeren bir kap ve
- 35

ii) bir kullanıcıya içeriği bir alana uygulaması konusunda bilgi veren bir kullanım kılavuzu.

5 Buluşun detaylı açıklaması

Bu spesifikasyonun bağlamında, aşağıdaki her bir terim veya ifade aşağıdaki anlamı veya anlamları içermektedir:

10 Aşağıdaki ayrıntılı açıklamanın amaçları doğrultusunda buluşun, açıkça aksi belirtilmedikçe, çeşitli alternatif varyasyonlar ve adım zincirleri varsayabileceği anlaşılmalıdır. Üstelik, işlem örnekleri haricinde veya aksi belirtilmedikçe, spesifikasyonda kullanılan malzemelerin/içeriklerin miktarları tüm durumlarda “yaklaşık” terimi ile değişimli olarak anlaşılmalıdır.

15

Burada kullanıldığı şekilde “yaklaşık” veya “takriben” terimi belirtilen değeri içerir ve konu olan ölçüm ve belirli bir miktarın ölçümüyle ilgili hata (başka bir deyişle, ölçüm sisteminin kısıtlamaları) düşünülerek teknikte vasıflı bir kişinin belirlediği belirli bir değer için kabul edilebilir bir sapma aralığı içerisinde anlamına gelir. Örneğin, “yaklaşık” bir veya daha fazla standart sapma içerisinde veya belirtilen değer ± 10 veya ± 5 içerisinde anlamına gelebilir. Değerlerin aralıklarının verilmesi, burada aksi belirtilmedikçe, aralık içine giren her bir ayrı değere tek tek atıfta bulunmaya yönelik bir kısayol yöntemi işlevi amacındadır ve her bir ayrı değer sanki burada tek tek verilmiş gibi spesifikasyona dahil edilir. Tüm aralıkların bitiş noktaları aralığa dahildir ve bağımsız olarak birleştirilebilir. Bir parametre aralığının sağlandığı bir yerde, o aralık içerisinde tüm tam sayılar ve bu sayıların ondalıkları da ayrıca sağlanır. Örneğin, “%0,1-80” değeri %80'e kadar %0,1, %0,2, %0,3, vb.'ni içerir.

20

25

30

35

Bu nedenle, konu olan buluşu ayrıntılı olarak açıklamadan önce, bu buluşun özellikle örneklendirilmiş sistemler veya tabii ki değişebilen işlem parametreleriyle sınırlı olmadığı anlaşılmalıdır. Burada kullanılan terminolojinin de sadece buluşun belirli düzenlemelerini açıklama amacıyla olduğu ve buluşun kapsamını herhangi bir şekilde sınırlandırma amacı gütmeyeceği anlaşılmalıdır. Bahsedilen herhangi bir terimin örnekleri dahil olmak üzere bu spesifikasyonda herhangi bir yerde örneklerin kullanılması sadece açıklayıcı amaçlıdır ve buluşun veya örneklendirilen herhangi bir terimin kapsamını ve anlamını hiçbir şekilde sınırlandırmaz. Benzer şekilde, buluş bu spesifikasyonda verilen çeşitli

düzenlemelerle sınırlı değildir. Başka şekilde tanımlanmadığı sürece, burada kullanılan tüm teknik ve bilimsel terimler, bu buluşun ilgili olduğu alanlarda teknikte vasıflı birinin anlayacağı yaygın anlamlarında kullanılmıştır. Herhangi bir aykırılık durumunda, açıklamaları içeren konu olan belge belirleyici olacaktır.

5

Teknikte vasıflı kişiler burada açıklanan usullerin ve bileşimlerin açıklanan bir veya daha fazla özel detay olmadan veya diğer usuller, bileşenler, malzemeler, vb. ile birlikte uygulanabileceğini anlayacaktır. Bazı durumlarda, iyi bilinen malzemeler, bileşenler veya usul adımları gösterilmemekte veya ayrıntılı olarak açıklanmamaktadır. Ayrıca, açıklanan usul adımlar, bileşimler, vb. bir veya daha fazla düzenlemede herhangi bir uygun şekilde birleştirilebilir. Burada genel olarak açıklanan düzenlemelerin usulleri ve bileşimlerinin çok çeşitli farklı konfigürasyonlarda düzenlenebileceği ve tasarlanabileceği de kolayca anlaşılacaktır.

10

15

Açıklanan düzenlemelerde bağlantılı olarak açıklanan adımların sıraları veya işlemlerin eylemleri, teknikte vasıflı kişilerce anlaşılacağı üzere değiştirilebilir. Böylece, ayrıntılı açıklamadaki tüm sıralar sadece açıklayıcı amaçlıdır ve gerekli bir sıra belirtme amacı taşımaz.

20

Bu tarifnamede kullanıldığı şekliyle, bir unsurun “bir” ifadesiyle nitelenen veya yalın kullanılan tekil halinin, bağlam açıkça aksini öngörmedikçe aynı unsurun çoğul hallerini de içerdiği dikkate alınmalıdır. “Tercih edilen” ve “tercihen” terimleri, buluşun, belirli durumlar altında belirli faydaları sağlayabilen uygulama örneklerini ifade etmektedir.

25

Burada kullanıldığı şekliyle “içeren”, “sahip olan”, “ihtiva eden”, “kapsayan” ve benzeri terimlerin açık uçlu olduğu, yani sayılan unsurları içerdiği ancak bunlarla sınırlı olmadığı anlaşılacaktır.

30

Burada kullanıldığı şekilde, “oda sıcaklığı” terimi örneğin 15° - 45 °C, 15 °C ila 30 °C ve 15 °C ila 24 °C, 16 °C ila 21 °C, 20 °C ila 30 °C, 30 °C ila 35 °C'lik sıcaklıkları ifade eder. Bu tür sıcaklıklar +5 ila -5 °C değişkenlik gösterebilir.

Burada kullanıldığı şekilde, “SAP” terimi süper emici polimer anlamına gelir ve açıklamada eş anlamlı olarak kullanılır.

35

Burada kullanıldığı şekilde “su emme” terimi süper emici polimer suya maruz bırakıldığında su emme özelliğini ifade eder. Su emme kapasitesi (WAC) malzemeye su veya bir sulu solüsyon eklenmesini, ardından elekten geçirilmesini ve elek içindeki jelleşmiş malzeme tarafından tutulan suyun miktarının belirlenmesini içerir.

5

Burada kullanıldığı şekilde “alan” terimi, istenen bir ürünün yakınına ifade eder. Mahsul terimi, bir lokusta büyüyen istenen çok sayıda mahsul bitkisini veya tek bir mahsul bitkisini içerecektir.

10

Aşağıda açıklanan tüm yönlerde veya düzenlemelerde “içermek” ifadesi “oluşmak” veya “esasen oluşur”, “büyük ölçüde oluşur” veya “içerir” ifadeleriyle değiştirilebilir. Bu yönlerde veya düzenlemede, açıklanan kombinasyon veya birleşim burada verilen belirgin bileşenleri veya burada belirgin olarak verilmeyen destekleyici madde veya yardımcı maddeleri içerir veya bunlardan oluşur veya esasen bunlardan oluşur veya büyük ölçüde bunlardan oluşur.

15

“Süper emici polimer” veya “SAP” veya “polimer jel” terimleri bir sulu solüsyon içinde ağırlıkların birçok katını emebilen suda şişen polimerleri ifade eder. Teoriyle sınırlandırılması istenmemekle birlikte, süper emici polimerler terimi ayrıca suyu emen ve aynı zamanda emilen suyu geri çıkaran polimerler için de geçerlidir. Süper emici polimer, bunlarla sınırlı olmamak üzere, suyun varlığında dağılmadan şişen ve ağırlıklarının en az 10, 100, 1000 veya daha fazla katını emebilen çapraz bağlanmış polimerler gibi suda şişen veya su emici veya su tutucu polimerlerden seçilebilir.

20

Bir yönüyle, konu olan buluş süper emici polimerin üretimine yönelik bir işlem sağlar.

25

Bir diğer yönüyle, konu olan buluş polisakkarit-g-poli (2-propenamid-ko-2-propenoik asit) veya bunun tuzlarının hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlar.

30

Bir diğer yönüyle, konu olan buluş nişasta-g-poli (2-propenamid-ko-2-propenoik asit) veya bunun tuzlarının hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlar.

Bir diğer yönüyle, konu olan buluş verimde artış gösteren, uygun maliyetli ve çevre dostu bir teknik olan bir süper emici polimerin üretimi için etkili bir işlem sağlar.

Bir diğer yönüyle, konu olan buluş yüksek su emme kapasitesine sahip süper emici bir polimer sağlamaktadır.

5 Bir yönüyle, konu olan buluş 100 ila 1500 g/g aralığında su emicilik kapasitesine sahip süper emici polimer sağlar.

10 Bir diğer yönüyle, konu olan buluş 500 g/g ila 980 g/g aralığında, tercihen 650 g/g ila 800 g/g aralığında yüksek su emme kapasitesine sahip süper emici polimer olarak adlandırılan nişastayla aşılı bir polimer sağlar.

Bir yönüyle, konu olan buluş oda sıcaklığında bir polisakkarit üzerinde bir monomerin aşı polimerizasyonunu içeren süper emici polimer hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlamaktadır.

15 Bir diğer yönüyle, konu olan buluş oda sıcaklığında bir nişasta üzerinde bir akrilik asit monomerinin aşı polimerizasyonunu içeren süper emici polimer hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlamaktadır.

20 Bir düzenlemede, polisakkaritin monomere mol oranı yaklaşık 1:10 ila yaklaşık 10:1 aralığındadır.

25 Bir yönüyle, konu olan buluş nişasta aşılı bir kopolimer oluşturmak için bir monomerin bir nişasta üzerinde aşı polimerizasyonunu içeren bir işlem sağlar, burada monomer en az bir α , β - doymamış nitril veya karboksilik asit türevi içerir. Tipik olarak, monomer akrilik asit, 2-akrilamido-2-metil-propansülfonik asit, metakrilik asit, vinil sülfonik asit, etil akrilat, potasyum akrilat, bunların türevleri veya karışımlarından seçilir.

30 Buluşta kullanılan monomerlerin örnekleri arasında, bunlarla sınırlı olmamak üzere, akrilik asit veya metakrilik asit, 2-akrilamido-2-metil-propansülfonik asit (AMPS) vinil sülfonik asit gibi sülfonik asitler, etil akrilat ve potasyum akrilat gibi akrilatlar bulunur.

Bir düzenlemede, monomer akrilik asittir.

35 Bir düzenlemede, polisakkarit üzerinde monomerin aşı polimerizasyonu bir katalitik sistemin varlığında gerçekleştirilir.

Bir düzenlemede, katalitik sistem amonyum persülfat, bir çapraz bağlayıcı ajan ve askorbik asit içerir.

- 5 Bir düzenlemede, çapraz bağlayıcı ajan gliseridler; diepoksiler; diglisidler; sikloheksadiamin; metilen bis-akrilamid; bis-hidroksipropil adipamid gibi bis-hidroksialkilamidler; üre-formaldehid, Tetraetilenglikol diakrilat (TEGDA), 1,6-Heksandiol dimetakrilat, 1,3-Bütandiol dimetakrilat ve melamin-formaldehid reçineleri gibi formaldehidler; di- veya tri-izosiyanatlar dahil olmak üzere izosiyanatlar; özellikle bir baz
- 10 katalizör varlığında epoksi reçineler ve bunların türevleri ve karışımlarından seçilir.

Bir diğer düzenlemede, akrilik asit bir kopolimer elde etmek için nişasta üzerinde veya akrilamid yokluğunda diğer polisakkaritler üzerinde aşı polimerize edilebilir.

- 15 Bir diğer düzenlemede, elde edilen kopolimer polisakkarit ile aşılınmış bir kopolimerdir.

Bir düzenlemede, polisakkarit nişasta veya onun türevleridir.

- 20 Yukarıda açıklanan işlemde kullanılan nişasta arasında nişastalar, unlar ve yemekler bulunur. Örneğin nişastalar arasında doğal nişastalar (örn., mısır nişastası (A.E. Staley tarafından üretilen Pure Food Powder), mumlu mısır nişastası (A.E. Staley tarafından üretilen Waxy 7350), buğday nişastası (Midwest Grain Products tarafından üretilen Midsol 50), patates nişastası (A.E. Staley tarafından üretilen Avebe)), dekstrin nişastaları (örn., A.E. Staley tarafından üretilen Stadex 9), dekstran nişastaları (örn.,
- 25 Pharmachem Corp. tarafından üretilen Grade 2P), mısır küspesi, soyulmuş yuka kökü, soyulmamış yuka kökü, yulaf unu, muz unu ve ad tapioca unu bulunur. Nişasta, ideal emicilik sağlamak adına jelatinize edilebilir.

Bir düzenlemede, nişasta jelatinize edilmiş mısır nişastasıdır.

30

Ayrıca, bir düzenlemeye göre, nişastanın monomere mol oranı 1:10 ila 10:1 aralığındadır.

- Bir alternatif düzenlemede, selüloz veya türevleri gibi diğer polisakkaritler nişasta yerine kullanılabilir. Buna göre, şimdiye kadar açıklanan monomerler, tarımsal
- 35 uygulama amaçlarıyla selüloz üzerinde aşı polimerize edilebilir.

Bir diğer düzenlemede, konu olan buluş süper emici polimerin hazırlanmasına yönelik bir işlem sağlar, bu işlem şu adımlardan oluşur:

- 5 a) bir kopolimer oluşturmak için bir polisakkarit üzerinde bir monomerin aşırı polimerizasyonu ve
- b) bir süper emici polimer elde etmek için kopolimerin nötralize edilmesi.

10 Bir düzenlemede, süper emici polimer nişasta bazlı süper emici polimerdir.

Bir düzenlemede, süper emici polimer Zeba®'dır.

15 Bir düzenlemede, süper emici polimer polisakkarit-g-poli (2-propenamid-ko-2-propenoik asit) veya bunun tuzlarıdır.

Bir düzenlemede, süper emici polimer nişasta-g-poli (2-propenamid-ko-2-propenoik asit) veya bunun tuzlarıdır.

20 Bir düzenlemede, konu olan buluşta açıklanan işlem kullanılarak elde edilen süper emici polimer akrilamid ve sodyum akrilat kopolimeri; hidrolize edilmiş nişasta-poliakrilonitril; 2-propennitril homopolimer, hidrolize edilmiş, sodyum tuzu veya poli(akrilamid ko-sodyum akrilat) veya poli(2-propenamid-ko-2-propenoik asit, sodyum tuzu); nişasta-g-poli(2-propenamid-ko-2-propenoik asit, karıştırılmış sodyum ve alüminyum tuzları); nişasta-g-poli(2-propenamid-ko-2-propenoik asit, potasyum tuzu); poli(2-propenamid-ko-2-propenoik asit, sodyum tuzu); poli-2-propenoik asit, sodyum tuzu; nişasta-g-poli(akrilonitril) veya poli(2-propenamid-ko-sodyum akrilat); nişasta/akrilonitril kopolimer; akrilamid ve sodyum akrilatın çapraz bağlanmış kopolimerleri; akrilamid/sodyum poliakrilat çapraz bağlanmış polimerleri; anyonik poliakrilamid; nişasta aşılı sodyum poliakrilatlar; akrilik asit polimerleri, sodyum tuzu; çapraz bağlanmış potasyum poliakrilat/poliakrilamid kopolimerleri; sodyum poliakrilat; süper emici polimer laminatları ve kompozitleri; çapraz bağlanmış polipropenoik asidin kısmı sodyum tuzu; potasyum poliakrilat, hafifçe çapraz bağlanmış; sodyum poliakrilat, hafifçe çapraz bağlanmış; sodyum poliakrilatlar; poli(sodyumakrilat) homopolimeri; poliakrilat polimerleri, karajenan, agar, aljinik asit, guar

zamkları ve türevleri ve gellan sakızından seçilir; belirgin süper emici polimerler arasında akrilamid ve potasyum akrilatın çapraz bağlanmış kopolimeri bulunur.

Bir düzenlemede, işlem oda sıcaklığında gerçekleştirilir.

5

Bir düzenlemede, aşı polimerizasyonu amonyum persülfat, bir çapraz bağlayıcı ajan ve askorbik asit içeren bir katalitik sistem varlığında gerçekleştirilir.

10 Bir düzenlemede, aşı polimerizasyonu aşamasında oksijeni çıkarmak için nitrojen gazı geçirilmiştir.

Bir düzenlemede, bir nişasta aşılı kopolimer oluşturmak için bir monomerin bir nişasta üzerinde aşı polimerizasyonu yoluyla süper emici polimer hazırlamaya yönelik işlem oda sıcaklığında gerçekleştirilir.

15

Bir diğer düzenlemede, bir süper emici polimer hazırlamaya yönelik bir işlem şu adımlardan oluşur:

20 a) nişasta aşılı bir kopolimer oluşturmak için bir monomerin nişasta üzerinde aşı polimerizasyonu;

b) süper emici bir polimer elde etmek için nişasta aşılı kopolimerin nötralize edilmesi ve

25 c) süper emici polimerin izole edilmesi.

25

Bir düzenlemede, monomer oda sıcaklığında bir nişasta üzerinde aşı polimerize edilir.

Bir düzenlemede, nişasta üzerinde monomerin aşı polimerizasyonu bir katalitik sistemin varlığında gerçekleştirilir.

30

Bir düzenlemede, katalitik sistem amonyum persülfat, bir çapraz bağlayıcı ajan ve askorbik asit içerir.

Aşı polimerizasyon işlemi ayrıca bir çapraz bağlayıcı ajan içerir.

35

Çapraz bağlayıcı ajanların örnekleri arasında gliseridler; diepoksiler; diglisidler; sikloheksadiamin; metilen bis-akrilamid; bis-hidroksipropil adipamid gibi bis-hidroksialkilamidler; üre-formaldehid, Tetraetilenglikol diakrilat (TEGDA), 1,6-Heksandiol dimetakrilat, 1,3-Bütandiol dimetakrilat ve melamin-formaldehid reçineleri gibi formaldehidler; di- veya tri-izosiyanatlar dahil olmak üzere izosiyanatlar; tipik olarak bir baz katalizör varlığında epoksi reçineler ve bunların türevleri ve karışımları bulunabilir.

Bir düzenlemede, süper emici polimer hazırlamaya yönelik işlem bir kesikli işlem veya kesintisiz işlemdir.

10

Avantajlı şekilde, işlemde kullanılan katalitik sistem polimerizasyonun oda sıcaklığında gerçekleştirilmesine ve ürünün daha iyi su emme kapasitesi ve mukavemet ile sağlanmasına yardımcı olur.

15 Konu olan buluşla ilişkili bir diğer avantaj ise termal olarak başlatılan katalitik sistemin ısıtılması ve soğutulması için gereken ekipmanların tamamen kullanılmamasıdır, bu durum ticari ölçekte işlemin maliyetinin azaltılmasını sağlar.

Bir düzenlemede nişasta aşılı kopolimer oluşturulduktan sonra, nişasta aşılı kopolimerin pH değeri belirli tarımsal uygulama için istenen bir değere ayarlanabilir. SAP'lerin uygulanacağı toprak tipine ve ürün tipine bağlı olarak farklı pH değerleri istenebilir. Çoğu tarımsal uygulama için ortaya çıkan pH değeri tipik olarak yaklaşık 6,0 ila yaklaşık 8,0 aralığında değişir, tercihen 7,0'dir.

25 Bir düzenlemede, bir kopolimerin nötralizasyonu alkali metal alkoksit, alkali metalin hidroksitleri, alkali metallerin karbonatları, alkali metalin bikarbonat tuzu veya bunların bir karışımı kullanılarak gerçekleştirilir.

30 Bir düzenlemede, nişasta aşılı kopolimerin nötralizasyonu alkali potasyum hidroksit, potasyum metoksit, potasyum karbonat, potasyum bikarbonat veya bunların bir karışımı kullanılarak gerçekleştirilir.

Bir düzenlemede, nötralizasyon sonrasında, nişasta aşılı kopolimeri izole edilir. Bir örnek düzenlemede, polimerin nötralize edilmiş hamuru granüllü ürün elde etmek için bir solvent ile, örneğin alkol ile yıkanır.

35

Bir örnek düzenlemede, ortaya çıkan polimerin nötrale edilmiş hamuru, SAP ürününün granüllerini elde etmek için kesintisiz bir şekilde çift pervaneli reaktörde bir solventle karıştırılarak granüllü hale getirilir.

5

Bir düzenlemede, solvent bir organik solventtir.

Bir düzenlemede, solvent bir alkoldür.

10 Bir diğer düzenlemede, solvent metanol veya etanolden seçilebilir.

Bir düzenlemede, solvent metanoldür.

15 Bir diğer düzenlemede, bir süper emici polimer hazırlamaya yönelik bir işlem şu adımlardan oluşur:

a) nişasta aşılı bir kopolimer oluşturmak için bir monomerin nişasta üzerinde aşılı polimerizasyonu;

20 b) nişasta aşılı kopolimerin alkali metal alkoksit, alkali metalin hidroksitleri, alkali metallerin karbonatları, alkali metalin bikarbonat tuzu veya bunların bir karışımından seçilen bir baz ile nötrale edilmesi ve

c) süper emici polimerin izole edilmesi.

25

Bir düzenlemede, konu olan buluşta açıklanan işlemde elde edilen SAP'nin yaklaşık 200 mesh'ten az bir partikül boyu vardır. İstenen partikül boyu, amaçlanan belirli tarımsal uygulamaya bağlı olabilir. Nişasta aşılı kopolimeri doğrudan toprağa veren tarımsal uygulamalara yönelik bir düzenlemede, partikül boyu 50 mesh'ten az, daha belirgin olarak yaklaşık 5 mesh ile 50 mesh arasında veya yaklaşık 5 mesh ile 25 mesh arasında veya yaklaşık 8 mesh ile yaklaşık 25 mesh arasında olabilir.

30

Bir düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 1 ile 100 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ile 80 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ile 70 mesh aralığındadır. Bir

35

diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 60 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 50 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 40 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 30 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 20 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5 ila 10 mesh aralığındadır.

Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 4 ila 30 mesh aralığında, tercihen 4 ila 16 mesh'tir. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 8 ila 16 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 16 ila 30 mesh aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 30 ila 70 mesh aralığında, tercihen 30 ila 60 mesh'tir. Bir düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 100 mesh'tir.

Bir düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 5000 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 4500 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 4000 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 3500 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 3000 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 2500 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 2000 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 1500 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 1000 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 500 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 300 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 200 mikron ila 100 mikron aralığındadır. Bir diğer düzenlemede, süper emici polimerin partikül boyu 100 mesh'tir.

30

Bir diğer yönüyle, konu olan buluş bir süper emici polimerin su emicilik kapasitesini artırmaya yönelik bir işlem sağlar, bu işlem konu olan buluşun ürettiği süper emici polimerin bir toprak parçasıyla temas ettirilmesini içerir. Tipik olarak, süper emici polimer ürünü bir bulamaç oluşturmak için su gibi bir solvent ile karıştırılabilir. Ortaya

çıkan bulamaç bitki, kök, tohum, fide gibi tarımsal bir ortama veya doğrudan bir bitki, kök, tohum veya fidenin dikileceği toprağa uygulanabilir.

Bir düzenlemede, SAP ürününe bir gübre veya mikro besin eklenebilir.

5

Bir yönden, konu olan buluş isteğe bağlı olarak agrokimyasal olarak kabul edilebilir yardımcı maddeler veya katkı maddeleri ile konu olan buluş tarafından üretilen bir süper emici polimer içeren bir bileşim sağlar.

10 Konu olan buluşun bir düzenlemesinde, agrokimyasal bileşim ayrıca bir veya daha fazla antifriz ajanı, ıslatma ajanı, dolgular, yüzey aktif maddeler, topaklanma önleyici ajanlar, pH düzenleyici ajanlar, koruyucular, biyositler, köpük önleyici ajanlar, renklendiriciler ve diğer formülasyon yardımcı maddelerini içerebilir.

15 Bir yönüyle, konu olan buluş konu olan buluşun işlemiyle hazırlanan bir süper emici polimer ve isteğe bağlı olarak en az bir adet bitkiler için avantajlı katkı maddesi ve bir kullanıcıya içeriği bir alana uygulama konusunda bilgi veren bir kullanım kılavuzu olan bir kap içeren bir kit sağlamaktadır.

20 Yukarıda açıklanan işlemlerle yapılan SAP'lerin tarımsal uygulaması erken tohum çimlenmesi ve/veya çiçeklenmesine, daha az miktarda su gerekliliklerine, artan çoğalmaya, artan ürün gelişimine, artan mahsul üretimine ve toprakta kabuklanmanın azalmasına yol açabilir. Burada açıklanan işlemlerle yapılan SAP'ler, SAP'nin oluşturulması ve büyük ölçekli tarımsal uygulamalarda kullanılması için istenmektedir.

25

Konu olan buluşun avantajı ayrıca plastikleştirici koşullarına maruz kalmadan istenen su emicilik özelliklerinin tutulmasına yatar.

30 Spesifikasyon ve örneklerin açıklayıcı olduğu, ancak konu olan buluşu sınırlandırmadığı anlaşılacak ve buluşun amacı ve kapsamı dahilindeki diğer düzenlemeler kendilerini teknikte vasıflı kişilere belli edecektir. Yine konu olan buluşun kapsamı dahilinde olan diğer düzenlemeler de uygulanabilir. Aşağıdaki örnekler buluşu açıklamaktadır, ancak hiçbir şekilde istemlerin kapsamını sınırlandırma amacı gütmaz.

35 Örnekler

Örnek 1

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem (Kesikli işlem)

5

82 g nişasta 700 g suda 2,5 saat boyunca 85-90 °C'de bir homojenizatör içinde hidratlanmıştır. Ardından, bu kütle bir reaksiyon kazanına aktarılmıştır. Reaksiyon karışımı 23-26 °C'de karıştırılmış ve 125 g (%100) akrilik asit eklenmiş ve ardından 45 g su içinde 392 mg Tetraetilenglikol diakrilat (TEGDA) ve 300 mg amonyum persülfat eklemesi yapılmıştır. Elde edilen bulamaçtan 1 saat boyunca nitrojen gazı geçirilmiş, ardından 100 ml su içinde 150 mg askorbik asit solüsyonu eklenmiştir (bir saat boyunca N₂ gazı geçirilmiştir). Ortaya çıkan kalın kütle 2 saat boyunca karıştırılmış ve ardından jelin ekstrüde edilmesinden sonra KOH solüsyonu (%45) ile 7,2-7,5 pH'a nötralize edilmiştir. Ardından, granüllü süper emici polimer elde etmek için hamur metanol (3,0 kg) ile yıkanmıştır. Ağırlık-260 g, Verim-97%, nem içeriği %6-7, Su emme kapasitesi (WAC) = 752 g/g.

15

Örnek 2

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem (Kesikli işlem)

20

82 g nişasta 700 g suda 2,5 saat boyunca 85-90 °C'de bir homojenizatör içinde hidratlanmıştır. Ardından, bu kütle bir reaksiyon kazanına aktarılmıştır. Reaksiyon karışımı 23-26 °C'de karıştırılmış ve 125 g (%100) akrilik asit eklenmiş ve ardından 45 g su içinde 329 mg 1,6-Heksandiol dimetakrilat ve 300 mg amonyum persülfat eklemesi yapılmıştır. Elde edilen bulamaçtan 1 saat boyunca nitrojen gazı geçirilmiş, ardından 100 ml su içinde 150 mg askorbik asit solüsyonu eklenmiştir (bir saat boyunca N₂ gazı geçirilmiştir). Kalın kütle 2 saat boyunca karıştırılmış ve ardından jelin ekstrüde edilmesinden sonra KOH solüsyonu ile 7,2-7,5 pH'a nötralize edilmiştir. Ardından, granüllü ürün elde etmek için hamur metanol (3,0 kg) ile yıkanmıştır. Ağırlık-260 g, Verim- 97 %, nem içeriği %6-7, Su emme kapasitesi (WAC) = 502 g/g.

30

Örnek 3

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem (Kesikli işlem)

35

82 g nişasta 700 g suda 2,5 saat boyunca 85-90 °C'de bir homojenizatör içinde hidratlanmıştır. Ardından, ortaya çıkan kütle bir reaksiyon kazanına aktarılmış ve soğutulmuştur. Reaksiyon karışımı 23-26 °C'de karıştırılmış ve 125 g (%100) akrilik asit eklenmiş ve ardından 45 g su içinde 293 mg 1,3-bütandiol dimetakrilat ve 300 mg amonyum persülfat eklenmesi yapılmıştır. Bulamaçtan 1 saat boyunca nitrojen gazı geçirilmiş, ardından 100 ml su içinde 150 mg askorbik asit eklenmiştir. Ortaya çıkan kalın kütle 2 saat boyunca karıştırılmış, ekstrüde edilmiş ve KOH solüsyonu (%45) ile 7,2-7,5 pH'a nötralize edilmiştir. Ardından, granüllü ürün elde etmek için hamur karıştırılarak metanol (3,0 kg) ile yıkanmıştır. Ağırlık-260 g, Verim- 97 %, nem içeriği %6-7, Su emme kapasitesi (WAC) = 532 g/g.

10

Örnek 4

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem (Kesintisiz işlem)

15 Bir karışımı hazırlamak için 738 g nişasta 6300 g su içinde 1 saat boyunca bir homojenizatörde hidratlanmıştır. Ortaya çıkan karışıma 1125 g akrilik asit, ardından 3,52 TEGDA ve 2,7g amonyum persülfat eklenmiştir. Bu karışım bir kesintisiz çift pervaneli reaktör içine 23-25 °C'de 38,1 ml/dk hızda konulmuştur. Başka bir ağızdan ise, eş zamanlı olarak 900 ml su içinde (nitrojen altında) 1,35 g/lık bir askorbik asit solüsyonu 10 ml/dk besleme hızında eklenmiştir. Reaktörden çıkan malzeme bir sonraki nötralizasyon bölümünde devamlı olarak nötralize edilmiş olup, burada bir potasyum hidroksit solüsyonu 7 ml/dk'lık bir hızda verilmiştir. Ortaya çıkan nötralize edilmiş hamur, başka bir iki pervaneli reaktörde, kesintisiz bir şekilde metanol ile karıştırılarak granüllü hale getirilmiştir. Ağırlık-260 g, Verim- 97 %, nem içeriği %6-7, Su emme kapasitesi (WAC) = 625 g/g.

25

Örnek 5

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem (Pilot ölçekli üretim)

30 738 g nişasta 6300 g su içinde 2,5 saat boyunca bir homojenizatörde bir kova içinde 85 °C'de hidratlanmış/jelatinize edilmiştir. Ortaya çıkan karışım 25 °C'de soğutulmuş, ardından 1125 g akrilik asit ve ardından 3,53 g TEGDA eklenmiştir. Kütle Şerit palet reaktörüne aktarılmış ve N₂ geçirilmiştir. Paralel olarak, ayrı bir kapta hazırlanmış olan 1,5 g askorbik asit solüsyonu içeren 900 ml sudan N₂ geçirilmiştir. 45 dakika sonra, 35 Şerit palet reaktörü içindeki bulamaca 2,7 g APS (Amonyum Persülfat) eklenmiş ve N₂

geçirme işlemine devam edilmiştir. Askorbik asit solüsyonu 15 dakika sonra 25-28 °C'de Şerit palet reaktörüne verilmiştir. Karıştırmaya 1 dakika daha devam edilmiş ve ardından RPM 3-4'e düşürülmüştür. Oluşturulan hamur ekstrüde edilmiş ve 1 saatte %45 potasyum hidroksit kullanılarak bir sonraki nötralizasyon bölümünde nötralize edilmesi için tekrar reaktöre geri aktarılmıştır. Nötralize edilen hamur (pH 7-8) ardından metanol ile karıştırılarak granüllü hale getirilmiş ve kurutulmuştur. Ağırlık-2234 g, verim- %93, nem içeriği %5-7. Su emme kapasitesi (WAC) = 809 g/g

Örnek 6

10

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem

82 g nişasta 700 suda 1 saat boyunca 25 °C'de bir homojenizatör içinde hidratlanmıştır. Ardından, bu kütle bir reaksiyon kazanına aktarılmıştır. Reaksiyon kütlesi 23-26 °C'de karıştırılmıştır. Ardından 125 g (%100) akrilik asit ve ardından 45 g su içinde 392 mg TEGDA ve 300 mg amonyum persülfat eklenmiştir. Ardından, bulamaçtan 1 saat boyunca nitrojen gazı geçirilmiş ve 100 ml su içinde 150 mg askorbik asit eklenmiştir (bir saat boyunca N₂ gazı geçirilmiştir). Kalın kütle 2 saat boyunca karıştırılmış ve ardından jelin ekstrüde edilmesinden sonra KOH solüsyonu (%45) ile 7,2-7,5 pH'a nötralize edilmiştir. Granüllü ürün elde etmek için hamur karıştırılarak metanol (3,0 kg) ile yıkanmıştır. Ağırlık-260 g, Verim- 97 %, nem içeriği %6-7, Su emme kapasitesi (WAC) = 615 g/g.

Örnek 7

Süper emici polimerlerin hazırlanmasına yönelik işlem

656 g nişasta 6985 g su içinde 2,5 saat boyunca bir homojenizatörde bir kova içinde 85 °C'de hidratlanmış/jelatinize edilmiştir. Karışım 30 °C'ye soğutulmuş ve bu kütleyle 1024 g akrilik asit ve ardından 4,24 g TEGDA eklenmiştir. Kütle Şerit palet reaktörüne aktarılmış ve N₂ geçirilmiştir. Paralel olarak, ayrı bir kaptaki hazırlanmış olan 1,23 g askorbik asit solüsyonu içeren 810 ml sudan N₂ geçirilmiştir. 45 dakika sonra, Şerit palet reaktörü içindeki bulamaca 2,45 g APS (Amonyum Persülfat) eklenmiş ve N₂ geçirme işlemine devam edilmiştir. Askorbik asit solüsyonu 15 dakika sonra 28-30 °C'de Şerit palet reaktörüne verilmiştir (toplam süre 1 saattir). Karıştırmaya 1 dakika daha devam edilmiş ve ardından RPM 3-4'e düşürülmüştür. Oluşturulan hamur ekstrüde edilmiş

ve %50'lik potasyum karbonat solüsyonu kullanılarak bir nötralizasyon bölümünde nötralize edilmesi için tekrar reaktöre geri aktarılmıştır. Nötralize edilen hamur (pH 7-8) ardından metanol ile karıştırılarak granüllü hale getirilmiş ve kurutulmuştur. Ağırlık-2018 g, Verim- %95, nem içeriği %5-7. Su emme kapasitesi (WAC) = 722 g/g.