

TECHNOLOGIA PRZYGOTOWANIA TORFU DO OTOCZKOWANIA NASION

Marek Domoradzki, Wojciech Korpala, Wojciech Weiner

Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Streszczenie. W pracy przedstawiono sposób przygotowania komponentu torfowego do otoczkowania nasion. Przedstawiono zestaw urządzeń do realizacji procesu suszenia i separacji torfu

Słowa kluczowe: otoczkowanie nasion, torf

Wprowadzenie

Otoczkowanie nasion jest odmianą procesu granulacji, czyli procesem aglomeracji małych cząstek rozdrobnionych materiałów w większe zespoły i prowadzone jest w obecności cieczy. Mechanizm otaczania polega na formowaniu granulki z pylistego materiału wokół zarodka. W tym przypadku zarodkiem jest nasiono, na którym nabudowuje się granulka ze zwilżonego rozdrobnionego materiału. Mechanizm tworzenia się granulki w procesie otaczania polega na łączeniu się cząstek przy pomocy mostków cieczy [Hewitt 1958]. Granulacja polega na ruchu przesywowym materiału pylistego zmieszanego z dodatkiem spoiwa i/lub cieczy granulacyjnej. Cząstki materiału granulacyjnego, które są intensywnie mieszane w mieszalniku ulegają aglomeracji. Powstałe luźne granulki o niskiej początkowo wytrzymałości są ubijane w wyniku zderzeń mechanicznych podczas dalszego otaczania [Korpala 1982].

Proces jest realizowany w granulatorach przesypowych zapewniających dobre wymieszanie materiału. Otoczkowanie wymaga od zastosowanego pyłu określonej drobnoziarnistości. Ogólnie można powiedzieć, że zdolność do granulowania określonego pyłu jest tym większa, im większe i bardziej równomierne jest jego rozdrobnienie i im niżej leży górna granica wielkości ziarna.

Zwiększenie zdolności do granulowania można uzyskać przez zmielenie materiału. Dodatek do pyłu drobnej frakcji tego samego materiału lub dodatek innych materiałów o dużym rozdrobnieniu albo posiadających zdolności wiążące, takich jak: torf, glina, bentonit, kaolin poprawia zdolność do otoczkowania materiału w granulatorze. Warunki wzrostu grubości otoczek zależą głównie od zawartości wody w materiale granulowanym i czasu granulacji. Otrzymywane granulki powinny mieć jednorodny kulisty kształt.

Otoczkowanie jest realizowane najczęściej w urządzeniach bębnowych, talerzowych fluidalnych i drgających. Pierwszym zastosowanym przemysłowo tego typu urządzeniem

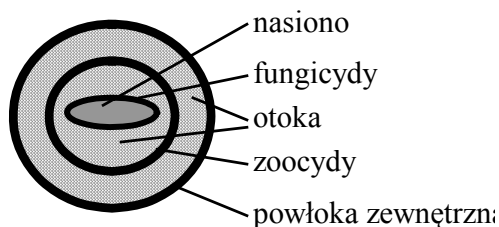
był granulator bębnowy opracowany w Szwecji i udoskonalony następnie w Niemczech przez Brackelsperga [Korpala 2005]

Otoczkowanie warstwowe polega na wzroście średnicy przez nakładanie nowych warstw na powierzchnię nasion. Do granulatora, w którym znajdują się nasiona dodaje się pył i ciecz granulacyjną, które tworzą warstwę na ich powierzchni. Dla uzyskania następnej warstwy często zmienia się rodzaj pyłu. Proces powtarza się wielokrotnie aż do uzyskania granulek o pożądanym składzie i odpowiedniej średnicy. Otoczkowane nasiona posiadają kształt kulisty i większą wytrzymałość niż wytwarzane w procesie granulacji wzrostowej [Han 1970; Sherrington 1969].

Typowo na nasiona siewne nakłada się kilka warstw różnych materiałów (rys. 1), co stanowi dodatkową komplikację procesu granulacji nasion.

Nasiono otoczkowane składa się z:

- umieszczonego centralnie nasiona właściwego,
- warstewki fungicydów,
- pierwszej otoki (masy podstawowej) składającej się z materiałów mineralnych lub organicznych sprzyjających kiełkowaniu takich jak: zmielony wapień, dolomit, kreda, gips, glina, węgiel drzewny, torf, pył drzewny, produkty celulozowe, kompost itp.,
- drugiej warstewki otoki,
- warstewki zoocydów chroniących nasiona przed szkodnikami w okresie kiełkowania i pierwszej fazie wzrostu,
- powłoki zewnętrznej nadającej oczekiwane cechy powierzchniowe granulki (kolor, gładkość, przepuszczalność itp.).



Rys. 1. Budowa nasiona otoczkowanego

Fig. 1. Design of enveloped seed

Masa podstawowa otoczki powinna być stosunkowo tania i łatwo dostępna, przepuszczalna dla powietrza, posiadać zdolności sorpcyjne pozwalające na osłabienie szkodliwego działania na nasiona np. dużych stężeń soli oraz posiadać odpowiednią dla danego gatunku nasion zdolność pochłaniania wody.

Na początku procesu otoczkowania, gdy granulki są jeszcze niewielkie wzrost średnicy granulek przebiega wolno. Szybkość ta wzrasta pod koniec procesu. Z tego też powodu szybkość otoczkowania jest mała dla nasion małych. Potwierdzają to obserwacje własne autorów i dane literaturowe, np. [Klæssien, Griszajew 1989].

Do łączenia cząstek w czasie otoczkowania przyczyniają się siły napięcia powierzchniowego cieczy granulacyjnej i siły kapilarne. W procesie otaczania następuje stopniowe

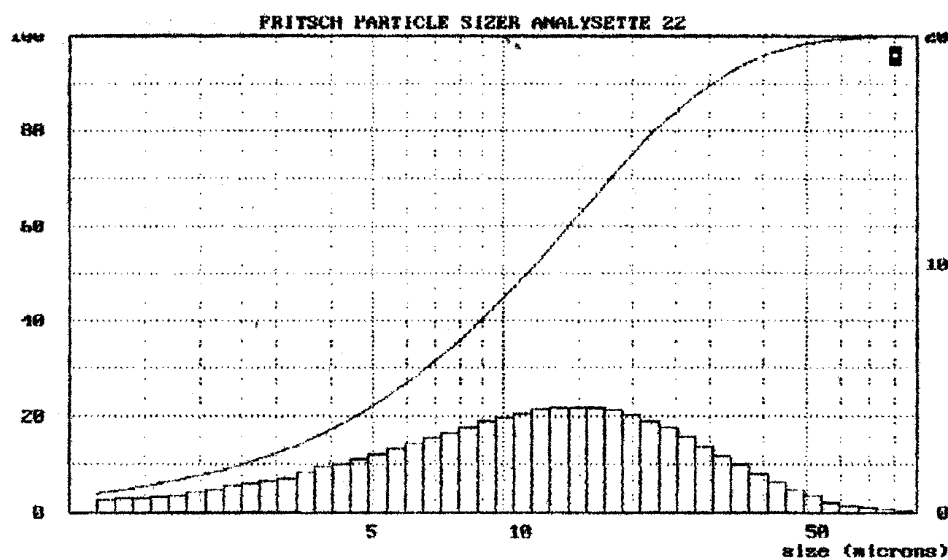
zagęszczanie i zabudowywanie granulek pod wpływem sił zewnętrznych oraz wzajemnego oddziaływania granulek podczas toczenia [Capes 1965; Sastry 1970].

Niezbędnym warunkiem do tworzenia i wzrostu otoczek w czasie granulacji wilgotnej jest wielkość ziaren pyłu, która powinna być zawarta w granicach od 5 μm do 0,150 mm [Domoradzki 1978].

Celem pracy było sprawdzenie funkcjonowania zaprojektowanej aparatury i dobranie optymalnych parametrów jej działania.

Masa podstawowa otoczki

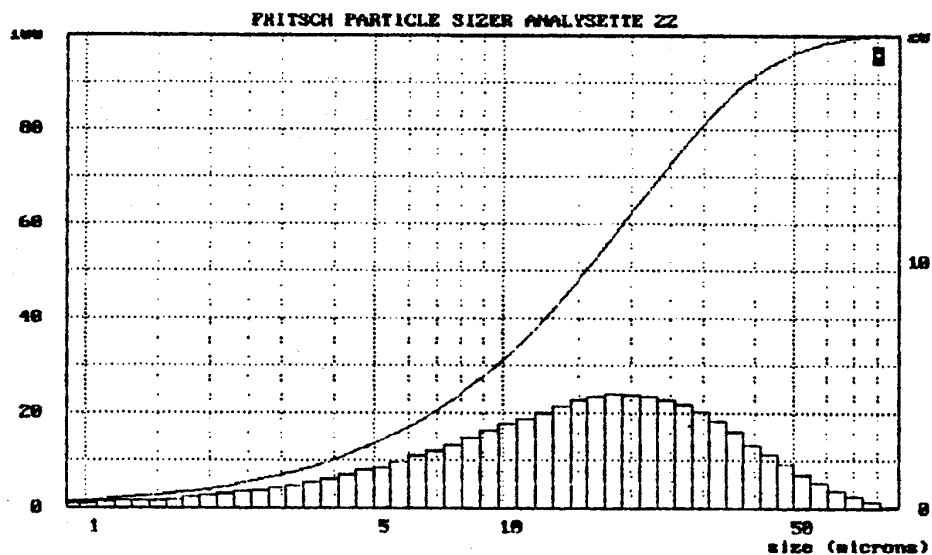
Materiały stosowane do otaczania nasion powinny być silnie rozdrobnione. Przeważnie stosuje się: pył drzewny, dolomit, kaolin i torf. Typowe rozkłady granulometryczne stosowanych do otoczkowania: pyłu drzewnego, dolomitu i kaolinu przedstawiono na rys. 2, 3 i 4. Analizy te zostały wykonane urządzeniem laserowym „Analysette 22” firmy Fritsch. Problem występuje w przypadku konieczności uzyskania drobnego torfu o składzie granulometrycznym w zakresie 5-100 μm .



1 Materiał do otoczkowania

Rys. 2. Skład granulometryczny pyłu drzewnego stosowanego do otoczkowania nasion

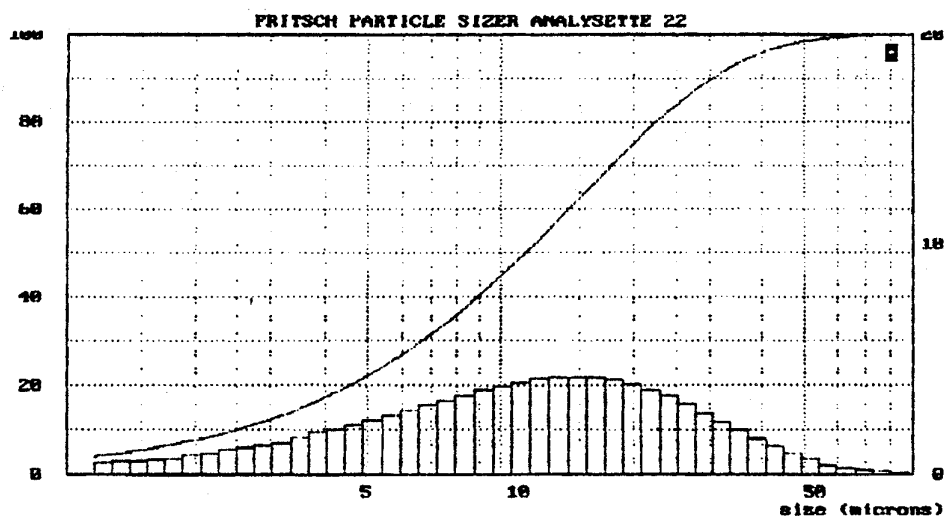
Fig. 2. Granulometric composition of wood dust used for seed enveloping



1 Material do otoczkowania

Rys. 3. Skład granulometryczny dolomitu stosowanego do otoczkowania nasion

Fig. 3. Granulometric composition of dolomite used for seed enveloping



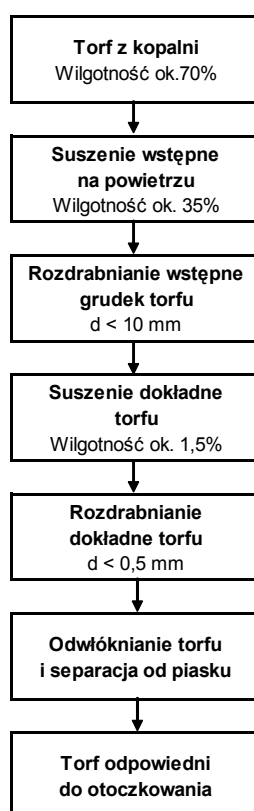
1 Material do otoczkowania

Rys. 4. Skład granulometryczny kaolinu stosowanego do otoczkowania nasion

Fig. 4. Granulometric composition of kaolin used for seed enveloping

Przygotowanie torfu

Torf, stosowany jako główny składnik masy podstawowej otoczki, był pozyskiwany z kopalni w postaci substratu borowinowo – torfowego z minimalną zawartością części włóknistych i zawierał ok. 70% wilgoci. Torf ten, by mógł być użyty jako surowiec do otoczkowania musi być poddany specjalnej obróbce, której poszczególne operacje zostały wyszczególnione na schemacie ideowym (rys. 5).



Rys. 5. Schemat pozyskiwania torfu do otoczkowania nasion
Fig. 5. Diagram of peat winning for seed enveloping

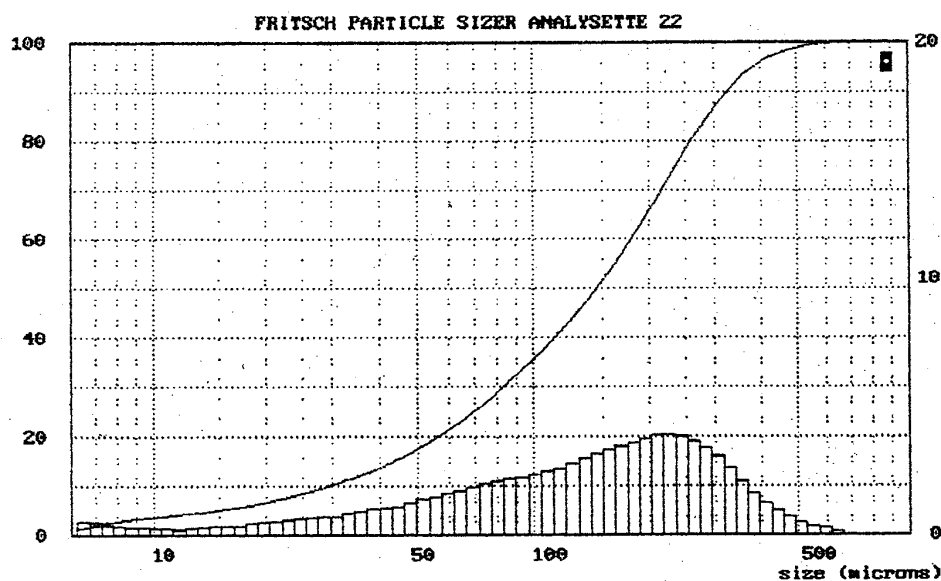
Tak duża zawartość wody w torfie (ok. 233 g w 100 g suchego materiału) powoduje, że jej usunięcie metodami przemysłowymi staje się nieopłacalne ekonomicznie. Dlatego też stosuje się suszenie wstępne na otwartym powietrzu wykorzystując promieniowanie słoneczne. Pozwala to na wysuszenie torfu do wilgotności ok. 35% (ilość wody przypadająca na 100 g suchej substancji spada do ok. 53,8 g). Wysuszony wstępnie torf zawiera bryłki i zlepy o wielkości dochodzącej do 100 mm.

Dla rozbicia grudek, wstępnie podsuszony torf poddaje się rozdrabnianiu w rozdrabniaczu udarowym, w którym zastosowana wielkość oczek w sitach otaczającej komorę rozdrabniania ok. 10mm. Fakt ten powoduje, że średnia średnica cząstek torfu jest mniejsza od 10 mm. Tak rozdrobniony materiał poddaje się dokładnemu suszeniu w wielokomorowych suszarkach przepływowych o pojemnościach poszczególnych komór ok. 200 dm³, w których czynnikiem suszącym jest gorące powietrze o temperaturze 60-65°C. Suszenie torfu przerywa się, gdy wilgotność torfu osiągnie poziom ok. 1,5% (1,52 g wody na 100 g suchej masy).

Tak wysuszony torf poddaje się następnie mieleniu w młynie udarowym z siatką 0,8 mm, po którym materiał zawiera cząstki nie większe od 0,5 mm.

Wysuszony i zmielony torf posiada niewielkie ilości substancji włóknistych oraz ziarna ciężkie, głównie piasek. W celu usunięcia substancji włóknistych i piasku z torfu poddaje się go oczyszczaniu w kolumnie separacyjnej w strumieniu powietrza. Otrzymuje się frakcję ciężką i lekką. Frakcja ciężka, zawierająca przeważnie ziarna piasku, opada na dół kolumny. W górnej części kolumny zamocowane jest sito, na którym wyłapywane są substancje włókniste.

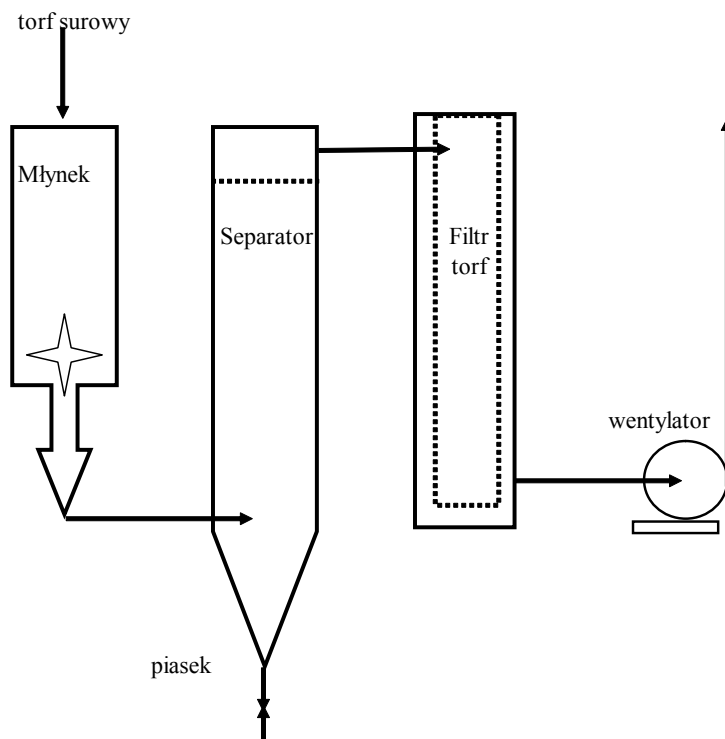
Frakcja lekka odbierana jest w filtrze workowym i stanowi surowiec o parametrach właściwych do zastosowania w procesie otoczkowania nasion. Typowy skład granulometryczny tak przygotowanego torfu przedstawiono na rys. 6. Torf ten posiada gęstość nasypową ok. 570 i tzw. ubitą ok. 730 kg·m⁻³, porowatość ok. 65% i pojemność wodną ok. 0,889 ml wody na g torfu.



Rys. 6. Typowy skład granulometryczny torfu stosowanego do otoczkowania nasion

Fig. 6. Typical granulometric composition of peat used for seed enveloping

Na rys. 7 przedstawiono schematycznie główne urządzenia stosowane w końcowej fazie przygotowania torfu.



Rys. 7. Schemat technologiczny końcowej fazy przetwarzania torfu
Fig. 7. Flow diagram of final peat processing phase

Podsumowanie i wnioski

Opracowana technologia pozyskiwania pyłu torfowego do otoczkowania wymaga takich zabiegów jak:

- wstępnego suszenia torfu surowego i rozdrabniania,
- dokładnego suszenia,
- mielenia,
- separacji części włóknistych i piasku,
- wydzielenia zmielonego torfu na filtrze.

Przebadana i zweryfikowana w praktyce technologia pozwala na uzyskanie komponentu do formowania otoczek.

Stosowane w technologii komponenty otoczek pozwalają na zróżnicowanie ich właściwości pod względem chłonności wody i dostępu tlenu do nasiona. Właściwości te praktycznie decydują o jakości nasion otoczkowanych.

Opracowany zestaw aparatury do opisanej technologii jest funkcjonalny i tani.

Bibliografia

- Capes C. E., Danckwerts G. C.** 1965. Trans Instn.Chem.Enrrs., 43, s. 116-124.
Capes C. E., Danckwerts G. C. 1965. Trans Instn.Chem.Enrrs., 43, s. 125-132.
Domoradzki M. 1978. Kinetyka granulacji pyłów w granulatorze talerzowym, Praca doktorska. Politechnika Łódzka.
Han Ch. D., Wilnitz J. 1970. Ind. Eng.Chem.Fundam., 9. s. 401-408.
Klassien P. W., Griszajew I. G. 1989. Podstawy techniki granulacji. WNT Warszawa, ISBN 83-204-1052-5.
Korpala W. 1982. Badania granulacji pyłów w granulatorze z warstwą fluidalną, Praca doktorska, Politechnika Łódzka.
Korpala W. 2005. Granulowanie materiałów rolno-spożywczych metodą bezciśnieniową. Wyd. AR Lublin, ISSN 0860-4355.
Newitt D. M., Conway-Jones I. M. 1958. Trans.Inst.Cem.Engr. 36 s. 422-426.
Ouchiyaama N., Tanaka T. 1974. Ind.Eng.Chem.Proces.Des.Dev., 13. s. 383-390.
Sastry K.V.S., Fuerstenau D.W. 1970. Ind.Eng.Chem.Fundam., 9. s. 145-150.
Sherrington P. I. 1969. Can.J.Chem.Eng., 47. s. 308-310.

A PEAT PREPARATION TECHNOLOGY FOR SEED ENVELOPING

Summary. The paper presents a preparation method of peat component for seed enveloping. A set of equipment for peat drying and separation process was presented.

Key words: seed coating, peat

Adres do korespondencji:

Marek Domoradzki; e-mail: zapchem@atr.bydgoszcz.pl
Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
ul. Seminaryjna 3
85-326 Bydgoszcz