

Działalność Zakładu Chemicznego Przerobu Drewna

Do zadań Zakładu Chemicznego Przerobu Drewna należy opracowywanie podstaw technicznych i ekonomicznych dla działów chemicznego przerobu drewna i jego składników ubocznych, w zakresie działalności przemysłowej resortu leśnictwa oraz wskazywanie nowych dróg zużytkowania drewna, w pierwszym rzędzie drewna odpadkowego i małowartościowego. Poza tym zakład wykonuje w swym zakresie wszelkie analizy chemiczne i ekspertyzy.

Biorąc pod uwagę obszerny zakres technologii chemicznej drewna i małe dotychczas u nas zainteresowanie tą dziedziną, w pierwszym rzucie wybrano zadania najbardziej palące, czy to ze względu na konieczność jak najdalej posuniętego wykorzystania surowca drzewnego, czy też na mające powstać nowe zakłady przerobu drewna i jego składników ubocznych. W związku z powyższym prace zakładu objęły następujące główne zagadnienia:

- zużytkowania odpadków drzewnych;
- ekstrakcji karpiny;
- zużytkowania ubocznych składników drewna;
- zużytkowania drewna topoli w przemyśle celulozowym;
- suchej destylacji drewna.

I. ZUŻYTKOWANIE WAŻNIEJSZYCH ODPADKÓW DRZEWNYCH

Hydroliza drewna odpadkowego w obecności kwasów

Jakkolwiek hydroliza celulozy w obecności kwasów jest bardzo prosta z punktu widzenia chemicznego, to jednak w skali przemysłowej napotyka na poważne trudności, ponieważ wymaga aparatury z materiałów nie ulegających działaniu kwasów. Również trudne do rozwiązania jest zagadnienie regeneracji kwasów, wyodrębnienia otrzymanego cukru itp., jakkolwiek ostatnie osiągnięcia techniczne (budowa perkulatorów pracujących systemem ciągłym) umożliwiają otrzymywanie tanich cukrów, stanowiących surowiec do dalszej przeróbki, przez co rozwój tej gałęzi przemysłu może stać się ekonomiczny.

W zakładzie prowadzono badania laboratoryjne, w celu ustalenia warunków technologicznych zarówno dla samej hydrolizy drewna, jak i przerobu cukrów i ligniny (pozostałość po hydrolizie) na artykuły techniczne. Opracowano dotychczas wytyczne do hydrolizy drewna metodą Brus-Fauconneau. Metodę tę wybrano ze względu na łatwość zastosowania jej na skalę laboratoryjną lub półtechniczną.

Przerób otrzymanego z hydrolizy cukru ograniczono do fermentacji w kierunku pozyskania drożdży i alkoholu. Przy przerobie na drożdże dodawano do płynów fermentowanych środki (pod postacią soli kwasów żywiczych), pobudzające komórkę drożdżową do wzrostu. Otrzymano przy tym zwiększoną do 69% wydajność suchych drożdży w stosunku do całkowitej zawartości cukru, zamiast dotychczas uzyskiwanych 50 — 60%.

Zakończono również prace nad fermentacją alkoholową hydrolizatu drzewnego, zmierzające do dobrania najkorzystniejszych warunków technicznych.

Wykorzystanie strużki poekstrakcyjnej na masy celulozowe

Wykorzystywanie karpiny sosnowej ograniczało się dotychczas do ekstrakcji z niej żywicy. Natomiast przerób chemiczny samego drewna z karpiny w ogóle nie istniał. Wynikało to głównie z konserwatyizmu przemysłu celulozowego, który do przeróbki chemicznej używał i w dalszym ciągu używa drewno lepszej jakości, nadające się do przerobu mechanicznego. W badaniach swych zakład wychodził z założenia, że przy przerobie na masy celulozowe drewno jako tworzywo w końcowej fazie już nie istnieje, a więc wszelkie wady drewna natury fizycznej nie mają zasadniczego znaczenia, co najwyżej obniżają wydajność urządzeń fabrycznych lub wpływają do pewnego stopnia ujemnie na jakość produktu. Dlatego też zwrócono szczególną uwagę na wykorzystanie wszelkiego rodzaju odpadów, a w pierwszym rzędzie strużki poekstrakcyjnej z karpiny sosnowej.

Z przeprowadzonych badań nad rozwieraniem strużki metodą siarczanową wyciągnięto następujące wnioski:

1. Otrzymana masa celulozowa ze strużki poekstrakcyjnej wykazuje gorsze cechy wytrzymałościowe i charakterystyczne zanieczyszczenia w kolorze.

2. Karpina świeża daje masę celulozową o cechach wytrzymałościowych gorszych od celulozy ze strzały o ok. 8%; papier z takiej masy nie wykazuje plam.

3. Pomimo niższych własności technicznych strużka poekstrakcyjna jest odpowiednim surowcem do wyrobu masy papierniczej.

Wykorzystanie karpiny może być więc dwustronne: ekstrakcja żywicy i wyrób mas celulozowych. W razie rozwiązania tego problemu na skalę techniczną baza surowca drzewnego Lasów Państwowych dla przemysłu celulozowego może być znacznie powiększona. Jednocześnie wykorzystanie strużki, czy to dla otrzymywania celulozy siarczanowej, czy też dla pozyskiwania półmasy (miazgi drzewnej) do wyrobu płyt pilśniowych, wyeliminuje dotychczasowe, częściowe tylko i nieekonomiczne zużytkowanie karpiny.

Wykorzystanie trocin

Problem właściwego wykorzystania trocin należy do najtrudniejszych zagadnień w dziedzinie przerobu drewna i nie znalazł dotychczas rozwiązania. Zakład Technologii Chemicznej Drewna rozpoczął pracę nad możliwościami otrzymania z trocin masy włóknistej, przeznaczonej do produkcji płyt oraz jako dodatek do papieru. Ze względu na stadium początkowe tych prac wszelka ocena ich byłaby przedwczesna.

II. EKSTRAKCJA KARPINY

Prace w tej dziedzinie mają na celu zbadanie karpiny jako surowca do ekstrakcji żywicy, z równoczesnym uwzględnieniem przerobu strużki poekstrakcyjnej na celulozę lub miazgę drzewną. Jako podstawowe czynniki wpływające na ilość i jakość żywicy w karpinie, wzięto w pracach badawczych dwa parametry, a mianowicie okres dojrzewania oraz siedlisko.

W celu scharakteryzowania pniaka, uwzględniono przy ekstrakcji różnice procentowej zawartości żywicy w różnych jego częściach, analizując oddzielnie twardziel, biel i mieszankę bielu z twardziela w naturalnym stosunku procentowym.

Na podstawie otrzymanych dotychczas wyników stwierdzono, że procentowa zawartość żywicy w twardzieli waha się dość znacznie, w zależności od siedliska, w części bielastej natomiast jest stała i wynosi ok. 2%. Okres przebywania w ziemi nie decyduje o ilości żywicy w pniaku. Większa wydajność żywicy z karpiny tzw. przemysłowej niż z karpiny świeżej jest tylko pozorną: uzyskuje się ją kosztem utraty ponad 50% masy drzewnej (głównie bielu, który ulega zgniciu w czasie przebywania w ziemi). Zasadniczą ujemną stroną ekstrakcji żywicy z karpiny przemysłowej jest gorsza jakość żywicy, spowodowana przemianami chemicznymi (utlenianie, polimeryzacja), zachodzącymi w czasie długiego okresu pozostawiania pniaka w ziemi.

Powstaje więc nowe zagadnienie opłacalności pozyskiwania karpiny świeżej w celu dwustronnego wykorzystania: żywica — celuloza.

Oddzielnym tematem pracy nad ekstrakcją żywicy z karpiny jest opracowanie nowych metod ekstrakcyjnych za pomocą terpentyny.

III. ZUŻYTKOWANIE UBOCZNYCH SKŁADNIKÓW DREWNA

A. Żywice

W zakresie żywic współpracował z zakładem prof. dr W. Zacharewicz, kierownik Zakładu Chemii Organicznej Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu. Prace nad określeniem składu żywic i terpentyn wykazały, że żywica z rejonu północno-wschodniego zawiera na ogół więcej olejku terpentynowego niż żywica z rejonu południowego.

Skład chemiczny krajowego balsamicznego olejku terpentynowego, według analizy prof. W. Zacharewicza, przedstawia się następująco:

Składnik	Rejon półn.-wschodni	Rejon południowy
α — pinen	57,40%	44,62%
δ — pinen	5,42%	8,70%
Δ^3 — karen	25,57%	36,68%
limonen i dwupenten	2,60%	5,50%

Opracowano laboratoryjnie otrzymywanie kamfory przez izomeryzację pinenu na kamfen z doprowadzeniem do borneoli. Poza tym opracowano kilkanaście metod otrzymywania kamfory z borneoli. Z metod tych należałoby w drodze dyskusji wybrać najodpowiedniejszą do zrealizowania w naszych warunkach gospodarczych.

Opracowano również wytyczne pozyskiwania tzw. terpentyny farmaceutycznej oraz kontroli laboratoryjnej otrzymanego produktu.

Odrębnym zagadnieniem jest opracowanie otrzymywania terpineolu z olejku terpentynowego, na skalę fabryczną (zagadnienie gospodarczo ważne, ze względu na import wodzianu terpinu).

Ekonomiczne wykorzystanie frakcji Δ^3 — karenowej, stanowiącej ok. 25% naszego olejku terpentynowego, stwarzało duże trudności. Ostatecznie frakcje karenowe postanowiono wykorzystać do fabrykacji pokostów, o cechach bardzo zbliżonych do pokostu lnianego.

W zakresie badań kalafonii balsamicznej opracowano wytyczne do projektu norm oraz podano nowe warunki oczyszczania kalafonii, w celu oznaczania jej barwy.

B. Otrzymywanie olejku terpentynowego ze smojeju

Przemysł papierniczy pozyskuje duże ilości terpentyny siarczanowej, tzw. smojeju. Zanieczyszczenie terpentyny merkaptanami (tiolami) i siarczkami (tioeterami) dyskwalifikuje jej przydatność do przerobu na artykuły techniczne. W celu wykorzystania tego odpadu produkcyjnego, opracowano w zakładzie metodę oczyszczania go z przykrych zapachów, jakie w czasie gotowania celulozy nadają terpentynie merkaptany i siarczki w powiązaniu z grupami metoksyłowymi i ligniny.

Metoda ta polega na przewietrzaniu smojeju w obecności 10 procentowego H_2SO_4 , w ilości 40% i przy temperaturze 40 — 45°C; kwas siarkowy wiąże część organicznych związków znajdujących się w smojeju, oraz powstałych z utlenienia tlenem z powietrza, jak również żywice. Przepuszczane powietrze, oprócz utleniania związków siarki z rodnikami alkoholowymi, porywa ze sobą część tioli i tioeterów wrzących w temperaturze do 40°C. Substancje te są skraplane pod chłodnicą zwrotną i odprowadzane do specjalnego naczynia.

W celu silniejszego utleniania merkaptanów i siarczków, zadawano do smojeju roztór $KMnO_4$, w obecności H_2SO_4 . Po rozdzieleniu się cieczy odprowadzano dolną warstwę, a resztki kwasu siarkowego oraz częściowo merkaptany neutralizowano wyklócając z 15-procentowym roztworem NaOH. Oddzielony od NaOH smolej myto gorącą wodą i poddawano destylacji na kolumnie pod zmniejszonym ciśnieniem (40 — 50 mm). Frakcje wrzące w temperaturze do 98 — 100°C, na które składają się wyżej wrzące tiole i siarczki, odbierano oddzielnie w ilości ok. 3%, następnie odbierano frakcję główną terpentyny czystej w ilości ok. 70 — 75%. Pozostałość (tzw. niedogon) stanowią oleje żywiczne, które mogą być używane do flotacji rud. Oddzielnie zebrane tiole i siarczki tracą po trzech miesiącach kompletnie przykry zapach i mogą być użyte w przemyśle.

Zużycie odczynników na 100 kg smojeju, w tym procesie wynosi: H_2SO_4 (100%) — 5 kg; NaOH — 2 kg, $KMnO_4$ — 0,15 kg.

C. Garbniki

Oznaczono procentową zawartość garbników i procentową zawartość związków nierozpuszczalnych w korze wierzby i świerka. Z otrzymanych wyników

można wnioskować o możliwości stosowania tych surowców w przemyśle garbarskim, a więc i o wykorzystaniu na tej drodze kory wierzby i świerka.

Prócz tego przeanalizowano zawartość garbnika w pokornikowej korze świerkowej z lasów górskich; stwierdzono, że kora ta nie nadaje się do produkcji ekstraktów garbarskich, ze względu na zbyt małą zawartość garbnika.

IV. TOPOLA JAKO SUROWIEC DLA PRZEMYSŁU CELULOZOWEGO

Stąy wzrost zapotrzebowania na drewno w przemyśle skierował uwagę przemysłu papierniczego na wykorzystanie surowców celulozowych dotąd nie przerabianych na szerszą skalę. Między innymi zwrócono uwagę na drewno topoli, drzewo o bardzo dużym przyroście masy drzewnej.

Prace badawcze zakładu nad drewnem topoli dzielą się na badania morfologiczne i chemiczne. Badania morfologiczne mają na celu ustalenie wymiarów włókien celulozowych i grubości ich ścianek, procentowej zawartości naczyń przewodzących i promieni rdzeniowych. Badania chemiczne mają na celu ustalenie procentowej zawartości celulozy, ligniny, polioz, substancji gumowych i wosko-tłuszczów.

Prace zakładu w tej dziedzinie mają na celu wytypowanie — w uzgodnieniu z hodowlą — odpowiedniego gatunku topoli, który mógł by być powszechnie hodowany w naszych warunkach, a jednocześnie odpowiadał wymaganiom przemysłu papierniczego.

V. SUCHA DESTYLACJA DREWNA

Prace z dziedziny suchej destylacji drewna ograniczały się do analiz i opracowania danych technologicznych co do sposobu i celowości zużytkowania smół drzew liściastych. Z badań tych wyciągnięto wnioski, że można by rozfrakcjonowywać smołę na paki i oleje, następnie z olei produkować kreozot i ewentualnie karbolineum. Jednakże, ze względu na ograniczone zastosowanie paku w przemyśle, ekonomiczniejszym rozwiązaniem wydaje się zgazowywanie smoły w piecach nawęglających, po uprzedniej przeróbce.

WNIOSKI Z DOTYCHCZASOWYCH PRAC ZAKŁADU

Kierunek racjonalnego zużytkowania trocin wydaje się przesądzony. Otrzymywanie cukrów i ich przerób na artykuły techniczne, nawet przy zastosowaniu ostatnich osiągnięć na tym odcinku, będą prawdopodobnie mniej opłacalne w porównaniu z wykorzystaniem trocin na masy celulozowe. Zagadnienie to wymaga jednak jeszcze dłuższych badań.

Inaczej przedstawia się problem wykorzystania strużki poekstrakcyjnej z karpiny sosnowej. Zagadnienie to sprowadza się raczej do nakładów inwestycyjnych. Należy powiązać fabrykę ekstrakcyjną z celulozownią albo fabryką płyt pilśniowych, co pozwoli na uniknięcie wtórnego transportu strużki.

Ze względu na stale zwiększające się zapotrzebowanie kalafonii, zwraca się ogólnie uwagę na intensywniejsze pozyskiwanie karpiny. W związku z tym, właściwe ekonomicznie byłoby połączenie: ekstraktownia — celulozownia, przy czym ta ostatnia byłaby nastawiona wyłącznie na przerób strużki poekstrakcyjnej.

Jak dotąd, chemiczny przerób terpentyny w kraju prawie zupełnie nie istnieje. Stosowanie terpentyny jako rozpuszczalnika, bez uprzedniego rozfrakcjonowania jest marnotrawstwem, które należałoby wyeliminować przez stworzenie przemysłu produkującego kamforę syntetyczną, terpineol oraz olej schnący.

Przed zgazowywaniem smoły przy nawęglaniu należy oddestylować frakcję kreozotową (do 225°C), następnie pozostałość użyć do zgazowywania.

PLAN DALSZYCH PRAC BADAWCZYCH ZAKŁADU

Z dziedziny zużytkowania karpiny zakład projektuje rozwinąć badania nad zawartością żywicy w pniakach.

Badania dotyczące terpentyny ograniczą się do ujęcia zmian jakościowych i ilościowych, zachodzących w czasie przechowywania. Pozwoli to na ustalenie, przez jaki okres czasu olejek terpentynowy będzie zachowywał swoje właściwości.

Praca nad otrzymaniem czystych kwasów żywicznych i ich przerobem na gotowe produkty techniczne ma na celu stworzenie podstaw dla przemysłu przetwórczego opartego na kalafonii, a przez to wskazanie kierunków racjonalnego zużytkowania tego półproduktu.

Dalsze badania drewna topoli pójdą w kierunku otrzymywania półchemicznych mas celulozowych, których produkcja — ze względu na większą wydajność, lepsze właściwości wytrzymałościowe wytworu oraz mniejsze zużycie energii i chemikalii — jest bardziej uzasadniona niż produkcja właściwych mas celulozowych.