

Neutralizacja przykrych zapachów poprzez rozpylanie roztworów powstałych na bazie ekstraktów z owoców cytrusowych, imbiru oraz goździków

*Ludmiła Andriyevska, Barbara Juraszka, Anna Kowalczyk,
Tadeusz Piecuch, Karolina Pol, Agnieszka Zimoch
Politechnika Koszalińska*

1. Wstęp

Zanieczyszczenie powietrza spowodowane jest nie tylko emisją zanieczyszczeń toksycznych, ale również i uciążliwych – czasem bardzo uciążliwych, a mianowicie emisją nieprzyjemnych zapachów zwanych odorami.

Źródłem pochodzenia gazów złowonnych są procesy zachodzące zarówno w naturze jak i w działalności człowieka. Wchodzące w ich skład lotne związki chemiczne, należą do połączeń nieorganicznych i organicznych. Naturalne odory są wprowadzane do środowiska w wyniku działalności wulkanicznej planety, rozkładu materii przez mikroorganizmy, pożarów lasów i stepów, emisji gazów złowonnych przez tereny bagniste, a także w wyniku erozji słonecznej i wietrznej materiałów. Gazy pochodzenia antropogenicznego swoje źródło mają w procesach produkcyjnych, w których powstają dobra materialne (przemysł chemiczny, energetyczny, papierniczy, farmaceutyczny, metalurgiczny, przetwórstwa węgla i ropy, spożywczy i in.) oraz w wyniku spalania paliw, a także wytwarzania odpadów bytowych i ścieków.

Badania nad maskowaniem tych złowonnych gazów prowadzone są m.in. w Politechnice Koszalińskiej w Katedrze Techniki Wodno-Mułowej i Utylizacji Odpadów w której od kilku lat trwają prace nad wyprodukowaniem skutecznego i taniego środka zmniejszającego uciążliwość zapachów [10, 11, 15]. Opracowywana metoda polega na zastępowaniu zapachu niepożądanego przyjemniejszym. Jako środki maskujące wykorzystywane są naturalne olejki eteryczne, pozyskiwane ze świeżych surowców roślinnych w procesie destylacji.

cji. Dotychczas badaniom poddano olejki eteryczne pozyskiwane z takich surowców jak: igliwie tui i sosny, mięty pieprzowej, róży dzikiej oraz skórek pomarańczy, cytryny i grejpfruta.

Przedmiotem niniejszej publikacji jest opis i analiza wyników badań, będących kontynuacją wcześniejszych badań w pozyskiwaniu z roślin olejków eterycznych i ich zastosowania w celu maskowania odorów w zakładzie SUPERFISH w Kukini koło Ustronia Morskiego.

2. Charakterystyka olejków eterycznych i ich zastosowanie

Olejkami eterycznymi nazywa się ciekłe, najczęściej o dużej lepkości oraz wonne mieszaniny organicznych związków chemicznych, wydzielane z roślin lub części roślin najczęściej za pomocą destylacji parą wodną [10÷12].

W skład każdego olejku eterycznego wchodzi co najmniej kilkanaście składników – związków chemicznych, należących przeważnie do grupy terpenów, tj. połączeń hydroaromatycznych oraz do grupy związków alifatycznych o długich łańcuchach węglowych, nazywanych również terpenami alifatycznymi. Terpeny nie odznaczają się nadzwyczajnymi cechami organoleptycznymi. Najważniejszymi i charakterystycznymi składnikami olejków eterycznych są najczęściej połączenia tlenowe: estry, alkohole alifatyczne lub terpenowe, aldehydy, ketony, tlenki i laktony [6, 10÷12].

Działanie olejków eterycznych jest wielostronne, tzn. działają przeciwbakteryjnie, odkażająco, przeciwzapalnie, a nawet przeciwwirusowo, dodatkowo pobudzają układ odpornościowy organizmu, poprawiając krążenie oraz działając przeciwbólowo [13].

W związku z coraz większym zanieczyszczeniem środowiska przez ciągle rozwijający się przemysł, olejki eteryczne znalazły również zastosowanie do neutralizacji zapachów i zmniejszenia ich uciążliwości.

Metody maskowania zapachu są wykorzystywane od wielu lat w takich gałęziach gospodarki, jak oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, papiernie, przetwórnictwo ryb i odpadów rybnych, zakłady mięsne i tłuszczowe. Obszar zastosowań stopniowo się powiększa, w miarę opracowywania nowych preparatów kompensujących zapach [12].

3. Metody otrzymywania olejków eterycznych

Olejki eteryczne pozyskuje się z różnych części roślin, głównie na trzy sposoby [12]:

- poprzez destylację z parą wodną, która jest najpopularniejszą metodą otrzymywania olejków,
- poprzez ekstrakcję rozpuszczalnikami organicznymi,
- poprzez wytlaczanie.

3.1. Destylacja z parą wodną

Destylacja z parą wodną stosowana jest przy produkcji olejków słabo rozpuszczalnych w wodzie, których składniki nie ulegają praktycznie rozkładowi w temperaturze około 100°C w obecności pary wodnej i u których ubytek części składników rozpuszczalnych w wodzie nie wpływa w sposób zasadniczy na jakość olejku.

Zaletą metody destylacji parą wodną jest stosunkowo mało skomplikowana aparatura, nie wymagająca wysoko kwalifikowanej obsługi i zachowywania specjalnych środków ostrożności [6].

Destylacją nazywa się proces przeprowadzania cieczy w parę i następnie skraplania jej w oddzielnym naczyniu. Destylacja stosowana jest powszechnie w technice w celu oddzielenia cieczy od ciał stałych i do rozdzielania mieszanin cieczy.

Olejki eteryczne zawarte są w różnych częściach rośliny: w kwiatach, liściach, łodygach, owocach, nasionach, korzeniach i kłęczach. Surowce olejkodajne poddawane są przerobowi w stanie świeżym lub wysuszonym. Suszenie surowców prowadzi do pewnych strat w zawartości olejku, niemniej jednak przerób suchego surowca przynosi poważne korzyści, jak możliwość prowadzenia produkcji w sposób ciągły przez cały rok [12].

Otrzymanie odpowiedniej jakości olejku uwarunkowane jest jego czystością. W związku z tym części roślin, z których otrzymuje się olejki powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń (części zbutwiały, spleśniały), które przyczyniają się do uzyskania olejków gorszej jakości [1].

Zwraca się uwagę, że w przemyśle stosowane są dwa zasadnicze sposoby prowadzenia destylacji parą wodną: destylacja parą wodną wytwarzaną w aparacie destylacyjnym przez ogrzewanie gazami spalinowymi lub wężownicą parową oraz destylacja parą wodną wytwarzaną poza aparatem destylacyjnym: źródłem pary jest kocioł parowy, a para wprowadzona jest do aparatu bezprzeponowo [12].

3.2. Ekstrakcja rozpuszczalnikami organicznymi

Pierwsze laboratoryjne próby ekstrakcji olejków za pomocą lotnych rozpuszczalników przeprowadził Robiquet w roku 1835. Użył on do tego celu eteru. W ślad za nim zastosowano do ekstrakcji olejków szereg innych rozpuszczalników [6].

Mimo znacznej liczby rozpuszczalników jakimi obecnie się dysponuje, tylko kilka z nich odpowiada większości warunków, jakie stawia się rozpuszczalnikowi idealnemu.

Rozpuszczalnik do ekstrakcji olejków powinien być tani, powinien wrzeć w możliwie niskiej temperaturze, a więc łatwo się dawać oddestylować

po ukończonej ekstrakcji i regenerować, powinien łatwo rozpuszczać składniki wonne ekstrahowanego surowca, ale nie wchodzić z nimi w reakcje, nie powinien być trujący ani łatwopalny, ciepło parowania rozpuszczalnika musi być możliwie niewysokie, ponieważ jednym z zasadniczych warunków otrzymania dobrego produktu wonnego jest skrócenie czasu ogrzewania do minimum.

W praktyce do otrzymywania olejków stosuje się takie rozpuszczalniki jak: eter naftowy, aceton, metanol i etanol [12].

3.3. Wytłaczanie

Metoda wytłaczania jest stosowana wyłącznie do otrzymywania olejków cytrusowych, tj. cytrynowego, pomarańczowego, grejpfrutowego, limetowego i bergamotowego. Olejki cytrusowe destylowane parą wodną zawsze ustępują jakością olejkom wytłaczanym [12].

4. Dezodoryzacja

Likwidacja odorów może polegać m.in. na [10÷12]:

- usuwaniu zanieczyszczeń uciążliwych zapachowo (często występujących w ilościach śladowych obok dominujących zanieczyszczeń),
- przekształcaniu zanieczyszczeń zapachowo uciążliwych w substancje bezwonne lub substancje charakteryzujące się wysokimi progami węchowej wyczuwalności,
- wprowadzeniu domieszek, zmieniających charakter zapachu lub zmniejszających jego intensywność (środki maskujące i neutralizujące).

Metody likwidacji odorów z gazów odlotowych różnią się od standardowych metod oczyszczania gazów. Ich celem nie musi być usunięcie wszystkich zanieczyszczeń (nie wszystkie są odorami).

Wśród tych metod wyróżniamy takie jak [10÷12]:

- sorpcja [3];
- spalanie termiczne i katalityczne,
- biologiczne oczyszczanie gazów [4],
- neutralizacja zapachu, tzw. maskowanie.

Wybór skuteczniejszej metody jest trudny. Opiera się zwykle na przeglądzie piśmiennictwa dotyczącego efektywności różnych technik stosowanych w zakładach o podobnym profilu. W Polsce obecnie likwidacją odorów zajmuje się kilka ośrodków, m.in. w Politechnice Szczecińskiej [7, 8], Politechnice Wrocławskiej [14], Politechnice Koszalińskiej [10÷12, 15].

5. Badania własne

5.1. Zakres przeprowadzonych badań

Badania nad zastosowaniem olejków eterycznych do maskowania odorów zostały podzielone na dwa etapy:

Etap I – w laboratorium z surowców roślinnych pozyskiwano olejki eteryczne. Następnie po ich wytworzeniu określono ilość uzyskanego olejku eterycznego V_o oraz następujące wskaźniki tj.: odczyn pH, zawiesina ogólna Z_o , substancje rozpuszczone S_R , sucha pozostałość S_P oraz wskaźnik odzysku olejku W_{odz} .

Etap II – w zakładzie SUPERFISH wykonano próbę zmniejszenia uciążliwości emitowanych odorów przez zastosowanie pozyskanych w pierwszym etapie badań olejków eterycznych. Źródłem uciążliwych zapachów w tej przetwórni są zawiesinowe ścieki poprodukcyjne zebrane w zbiorniku buforowym oraz pochodzące z kolejnych procesów, tj. flotacja, sedymentacja z koagulacją, sorpcja oraz sedymentacja w osadniku radialnym [5].

5.2. Wybór metody

W niniejszej pracy w celu pozyskania olejków eterycznych z materiału roślinnego zastosowano metodę destylacji z parą wodną.

Destylacja parą wodną jest metodą najczęściej stosowaną. Nie wymaga ona skomplikowanej aparatury z wysoko wykwalifikowaną obsługą oraz zachowywania specjalnych środków ostrożności.

5.3. Wybór surowca

Jako surowce, z których pozyskiwano w procesie destylacji olejki eteryczne posłużyły korzenie imbiru oraz wysuszone pąki kwiatowe goździka.

Charakterystyka zastosowanych surowców:

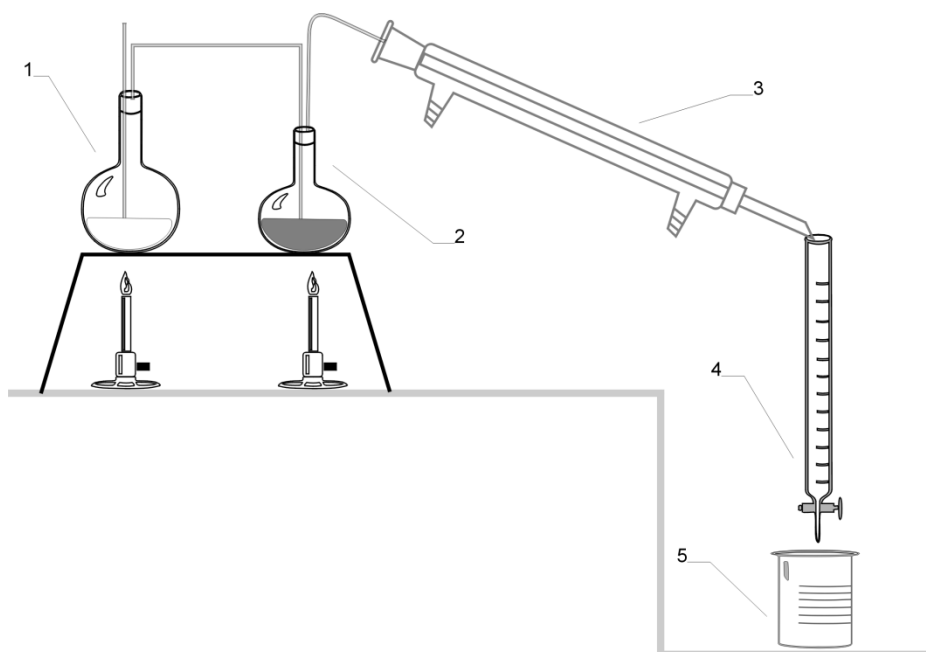
Imbir lekarski (*Zingiber officinale* Rosc.) – gatunek rośliny uprawnej z rodziny imbirowatych (Zingiberaceae). W stanie dzikim obecnie nie występuje. Pochodzi prawdopodobnie z Malezji. Roślina ta posiada pędy płonne i pędy kwiatowe. Pędy płonne osiągają wysokość 80–100cm, natomiast pędy kwiatowe są krótsze, łuskowate i bezlistne. Liście ma duże, lancetowate oraz siedzące. Kwiaty zebrane są w kłosowate kwiatostany i mają barwę zielonkawożółtą z fioletową warzką. Posiada grube, mięsiste kłącze o jasnobrązowej barwie. Powszechnie uprawiany na Jamajce, w Indiach, Australii. Nadaje się do uprawy doniczkowej.

Goździki – nierozkwitłe, wysuszone pączki kwiatowe drzewa goździkowego, służące jako przyprawa. Drzewa goździkowe nie przekraczają 12÷20 m wysokości. Potrzebują aż 20 lat by osiągnęły pełną dojrzałość. Owo-

cują przez kolejne pięćdziesiąt lat. Najlepiej rosną w warunkach podrównikowego klimatu morskiego. Jeszcze zamknięte różowe pąki kwiatowe zbierane są na krótko przed kwitnieniem, a następnie suszone na słońcu, aż do uzyskania brązowej barwy. Smak mają piekący dzięki olejкови znajdującemu się w pączkach w ilości 15÷20%. Do Europy goździki trafiły około XI wieku.

5.4. Opis aparatury

Do produkcji olejków eterycznych otrzymywanych z korzeni imbiru oraz z wysuszonych pąków kwiatowych goździków posłużyła aparatura przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat stanowiska doświadczenia do produkcji kondensatów zapachowych
Fig. 1. Diagram of experimental stand for production of aromatic condensates

Zasada działania tej aparatury jest następująca: kolba (1), służy do wytwarzania pary wodnej nasyconej. Następnie, przy pomocy szklanej rurki, para jest wprowadzana do naczynia nr 2 z właściwą mieszaniną destylowaną. W dalszym etapie, destylat skrapla się w chłodnicy z wodą (3) i odprowadzany jest do odbieralnika (4), w którym oddzielona od olejku woda, zlewana jest do naczynia (5).

5.5. Opis i analiza wyników przeprowadzonych badań w laboratorium

Parametrami stałymi procesu destylacji były:

- czas prowadzenia procesu destylacji – 4h,
- temperatura prowadzenia procesu destylacji – 101°C,
- objętość wody potrzebna do wytworzenia pary wodnej – 1,5 dm³.

Parametrami zmiennymi niezależnymi procesu destylacji była:

- masa surowca nadana do procesu destylacji: 50 g/dm³, 100 g/dm³, 200 g/dm³.

W niniejszej publikacji celem porównania przedstawiono również wyniki badań pochodzą z artykułu z Rocznika Ochrony Środowiska Tom 8. Koszalin 2006 r „*Produkcja i rozpylanie roztworów neutralizujących przykre zapachy w hali technologicznej Przedsiębiorstwa SUPERFISH*” [11] – badanym surowcem były skórki z pomarańczy oraz z Zeszytów Naukowych Wydziału Budownictwa I Inżynierii Środowiska Nr 23. Koszalin 2007 r „*Zastosowanie środków maskujących odory, powstałych na bazie olejków eterycznych owoców cytrusowych*” [15] – a badanymi surowcami były skórki z cytryny oraz grejpfruta.

W tabeli 1 przedstawiono ogólną charakterystykę uzyskanych ekstraktów przy użyciu takich wskaźników jak: objętość olejku, pomiar pH, zawiesina ogólna, substancje rozpuszczone, sucha pozostałość oraz wskaźnik odzysku olejku.

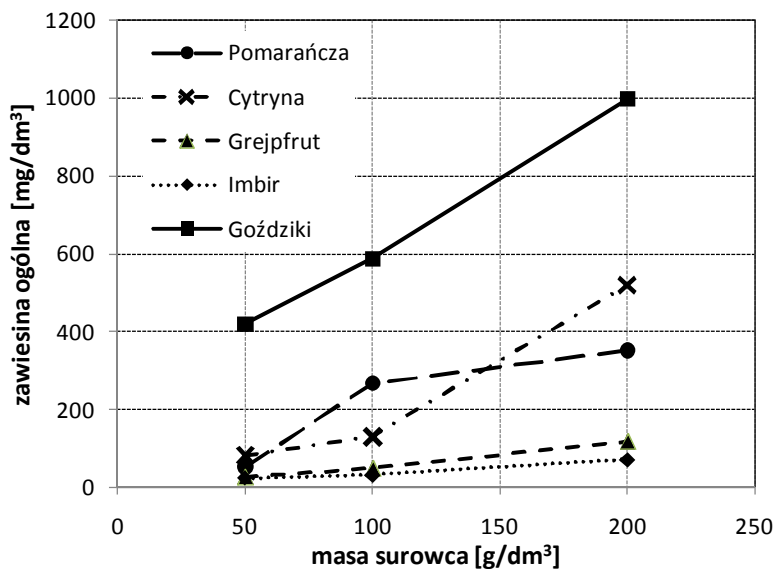
Na podstawie rysunku 2 można stwierdzić, że wraz ze zwiększeniem masy surowców nadanych do procesu destylacji następuje wzrost zawiesiny ogólnej w ekstraktach wszystkich surowców. Największy wzrost Z_O odnotowano w ekstrakcie z wysuszonych pąków kwiatowych goździków, natomiast najmniejszy w ekstrakcie z korzeni imbiru.

Na rysunku 3 można zauważyć, że wraz ze wzrostem naważki substratów użytych do procesu destylacji następuje wzrost substancji rozpuszczonych we wszystkich ekstraktach. Największy wzrost tego wskaźnika odnotowano w ekstrakcie ze skórek cytryny, natomiast najmniejszy w ekstrakcie z korzeni imbiru.

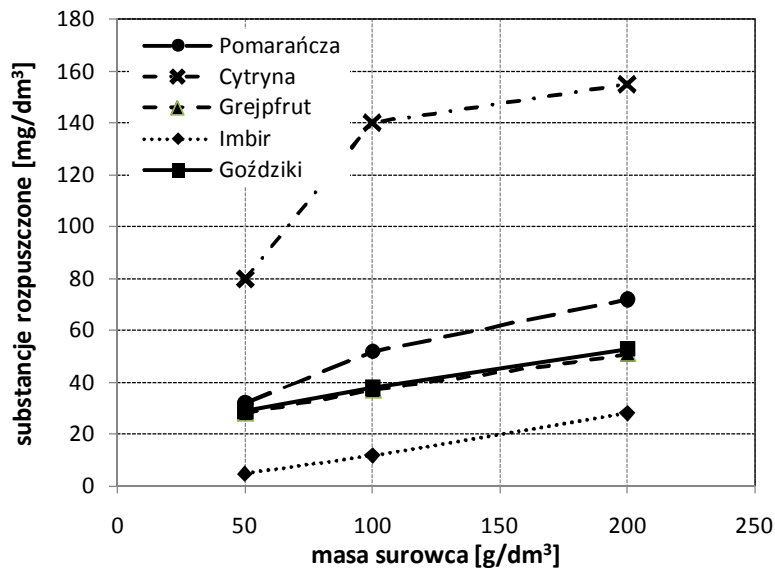
Tabela 1. Charakterystyka ekstraktów zapachowych
Table 1. Characteristics of aromatic extracts

Naważka [g/dm ³]	Objętość olejku [cm ³]	pH	Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	Substancje rozpuszczone [mg/dm ³]	Sucha pozostałość [mg/dm ³]	Wskaźnik odzysku olejku [cm ³ /g]
Pomarańcza						
50	no*	4,83	52	32	84	-
100	no*	4,77	268	52	320	-
200	no*	4,71	352	72	424	-
Cytryna						
50	2,0	5,41	81	80	161	0,04
100	3,6	5,31	130	140	270	0,036
200	6,4	5,05	519	155	674	0,032
Grejfrut						
50	0,6	5,56	27	28	55	0,012
100	1,6	5,46	49	37	86	0,016
200	4,2	5,04	118	51	169	0,021
Imbir						
50	2,9	9,98	24	5	29	0,058
100	3,8	9,78	32	12	44	0,038
200	6,5	9,62	71	28	99	0,033
Goździki						
50	3,4	5,73	420	29	449	0,068
100	4,6	5,21	587	38	625	0,046
200	6,7	4,92	998	53	1051	0,034

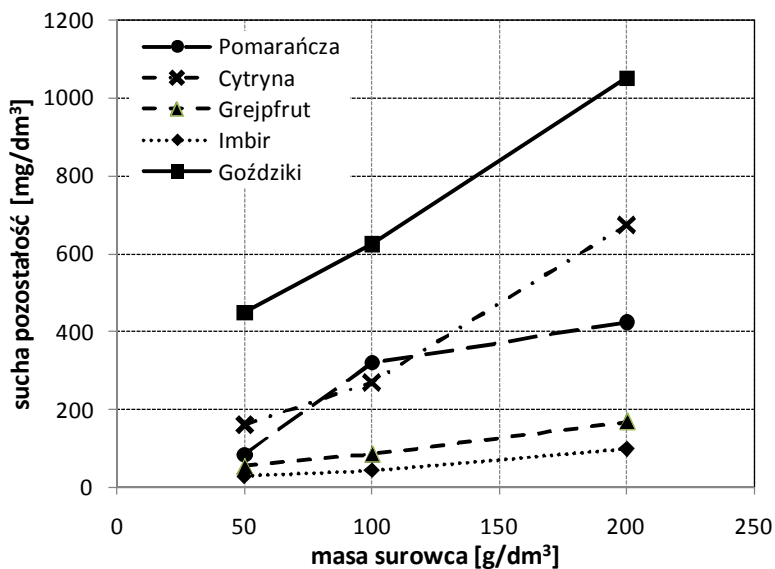
no* - nie oznaczano



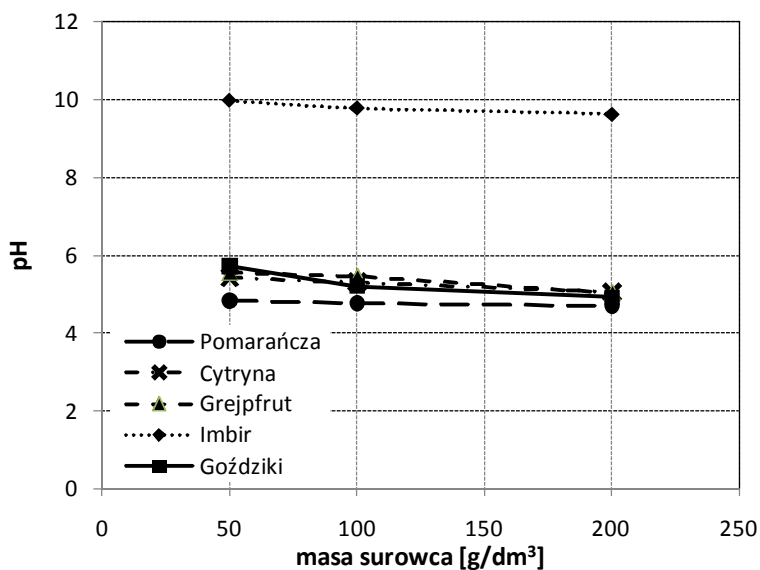
Rys. 2. Wpływ masy nadanego surowca na zawiesinę ogólną w ekstrakcie
Fig. 2. Influence of material mass on total suspension in extract



Rys. 3. Wpływ masy nadanego surowca na substancje rozpuszczone w ekstrakcie
Fig. 3. Influence of material mass on dissolved substances in extract



Rys. 4. Wpływ masy nadanego surowca na suchą pozostatość w ekstrakcie
Fig. 4. Influence of material mass on dry residue in extract



Rys. 5. Wpływ masy nadanego surowca na pH ekstraktu
Fig. 5. Influence of material mass on pH of extract

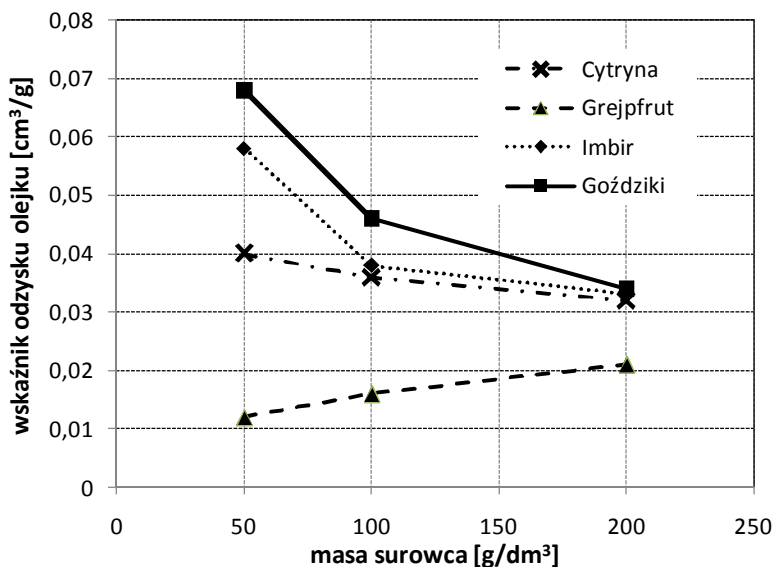
Sucha pozostałość stanowi sumę zawiesiny ogólnej i substancji rozpuszczonych. Zwiększenie masy surowca nadanego do procesu destylacji powoduje wzrost suchej pozostałości we wszystkich ekstraktach co obrazuje rysunek 4.

Ekstrakty z owoców cytrusowych oraz z wysuszonych pąków kwiatowych goździków charakteryzowały się odczynem kwaśnym, natomiast ekstrakt z korzeni imbiru charakteryzował się odczynem zasadowym. Wraz ze wzrostem masy surowca nadanego do procesu destylacji wartość wskaźnika pH malała.

Analizując wyniki przedstawione w tabeli 1 można zauważyć, że wraz ze wzrostem naważki wszystkich substratów użytych do procesu destylacji, objętość uzyskanego olejku maleje (wskaźnikowo). Okazuje się, że z mniejszej porcji danego substratu uzyskujemy więcej olejku niż z krotności tej porcji. Ponieważ imbir i goździki nie stanowią odpadu tj. skórki z pomarańczy, cytryny czy grejfruta i za te surowce trzeba zapłacić, dlatego też nie jest bez znaczenia stopień wykorzystania surowca W_{odz} (wskaźnik odzysku olejku).

Rysunek 6 przedstawia wykres wpływu masy nadanego surowca na wskaźnik odzysku olejku.

Na podstawie rysunku 6 można stwierdzić, że wraz ze wzrostem naważki surowców (cytryna, imbir, goździki) wskaźnik odzysku olejku maleje, natomiast w przypadku grejfruta ten wskaźnik wzrasta.



Rys. 6. Wpływ masy nadanego surowca na wskaźnik odzysku olejku

Fig. 6. Influence of material mass on aromatic extract gain index

5.6. Opis i analiza wyników przeprowadzonych badań w terenie

Celem badań w terenie było sprawdzenie efektywności działania olejków eterycznych, które zostały wytworzone w I etapie badań w laboratorium, do maskowania nieprzyjemnych zapachów.

W badaniach tych wziął udział czteroosobowy zespół, którego zadaniem było zmierzenie czasu utrzymującego się zapachu rozpylonego roztworu w dwóch strefach.

Przygotowano roztwory składające się z olejków eterycznych w trzech dawkach: 5 cm³, 10 cm³, 20 cm³ i 100 cm³ 96% alkoholu etylowego. Następnie za pomocą zraszacza rozpylono roztwory zapachowe na hali podczyszczania ścieków poprodukcyjnych z przetwórnicy ryb SUPERFISH, zlokalizowanej w Kukini koło Ustronia Morskiego. Po rozpyleniu dokonano pomiaru czasu utrzymującego się zapachu próbek w dwóch strefach, tzn. w odległości 0,6 m i 1,2 m od miejsca rozprzestrzeniania substancji, czyli odstojników Dorra nr III i V (rysunek 7).



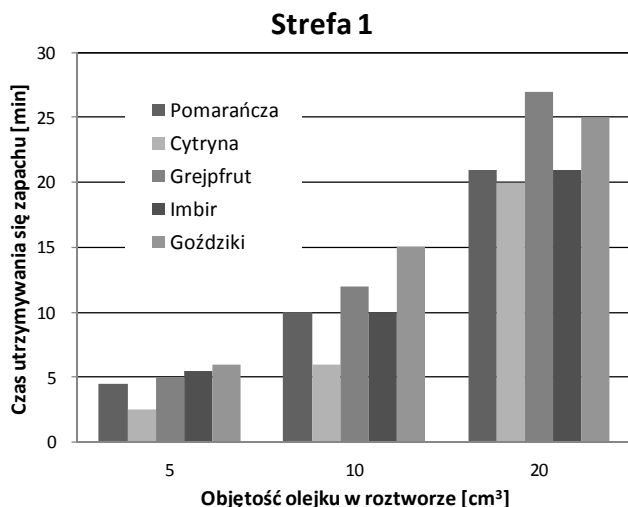
Rys. 7. Osadniki typu Dorra nr III i V w hali podczyszczania ścieków firmy SUPERFISH – strefa przeprowadzonych badań

Fig. 7. Dorr type settlers no. III and V in wastewater pretreatment plant in SUPERFISH Company – experimental zone

Tabela 2. Zestawienie czasów utrzymywania się zapachu w dwóch strefach, w zależności od stężenia roztworu

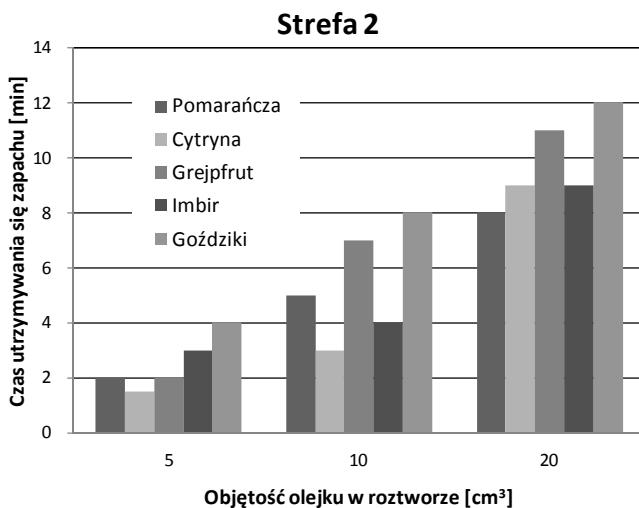
Table 2. Time of smell lasting in two zones, depending on solution concentration

Objętość olejku w roztworze [cm ³]	Czas utrzymywania się zapachu [min]	
	Strefa I	Strefa II
Pomarańcza		
5	4,5	2
10	10	5
20	21	8
Cytryna		
5	2,5	1,5
10	6	3
20	20	9
Grejpfrut		
5	5	2
10	12	7
20	27	11
Imbir		
5	5,5	3
10	10	4
20	21	9
Goździki		
5	6	4
10	15	8
20	25	12



Rys. 8. Czas utrzymywania się zapachu ekstraktu z pomarańczy, cytryny, grejpffruta, imbiru oraz goździków w strefie 0,6 m od miejsca rozpylenia substancji zapachowej

Fig. 8. Fragrance of orange, lemon, grapefruit, ginger, carnation extracts duration in 0.6 m zone from spraying spot of aromatic substance



Rys. 9. Czas utrzymywania się zapachu ekstraktu z pomarańczy, cytryny, grejpffruta, imbiru oraz goździków w strefie 1,2 m od miejsca rozpylenia substancji zapachowej

Fig. 9. Fragrance of orange, lemon, grapefruit, ginger, carnation extract duration in zone 1.2 m from spraying spot of aromatic substance

6. Wnioski

- w wyniku przeprowadzonej destylacji z parą wodną wszystkich surowców roślinnych otrzymano ekstrakty charakteryzujące się właściwościami aromatycznymi,
- wszystkie otrzymane olejki eteryczne były bezbarwne ze wskazaniem na odcień jasnożółty,
- ilość otrzymanego olejku eterycznego zależy od rodzaju oraz naważki surowca użytej do procesu destylacji,
- intensywność zapachowa wszystkich ekstraktów wzrasta wraz ze zwiększeniem wielkości naważki substratów użytych do procesu destylacji,
- wszystkie otrzymane substancje zapachowe skutecznie neutralizowały przykre zapachy,
- skuteczność dezodoryzacji maleje wraz ze wzrostem odległości od miejsca rozpylenia roztworów maskujących odory,
- wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu wydłuża się czas skutecznej neutralizacji przykrych zapachów,
- najlepsze właściwości maskujące wykazał ekstrakt z grejpfruta oraz goździka, ponieważ czas utrzymywania się zapachu rozpylonego roztworu z grejpfruta w odległości 0,6 m od miejsca rozprzestrzenienia substancji wynosił 27 min., natomiast zapach roztworu z goździka w odległości 1,2 m utrzymywał się przez 12 min.

Literatura

1. **Bandrowski J., Troniewski L.:** *Destylacja i rektyfikacja*. Skrypty uczelniane nr 1954, Politechnika Śląska, Gliwice 1996.
2. **Chmiel K., Palica M., Waluś J.:** *Hydraulika i biofiltracja trietyloaminy na złożu modyfikowanym EKOSORB – IVO*. Rocznik Ochrony Środowiska. Tom 2, Rok 2000.
3. **Chmiel K., Palica M., Tatoj P., Waluś J.:** *Wpływ nawilżania złoża naturalnego z dodatkiem supersorbentu polimerowanego na wybrane własności hydrauliczne*. Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej Nr 20. Seria Inżynieria Środowiska rok 2001.
4. **Chmiel K., Palica M.:** *Modelowania procesu biofiltracji*. Rocznik Ochrona Środowiska Tom 7, Koszalin 2005r.
5. **Dąbrowski T.:** *Oczyszczanie ścieków z zakładu przetwórstwa ryb*. Praca doktorska. Promotor prof. dr hab. inż. T. Piecuch. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska. Warszawa 2004.

6. **Klimek R.:** *Olejki eteryczne*. Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1957.
7. **Kośmider J., Krajewska B.:** *Normalizacja olfaktometrii dynamicznej*. Podstawowe pojęcia i jednostki miar. Normalizacja 1/2005.
8. **Kośmider J., Mazur – Chrzanowska B., Wyszynski B.:** *Odory*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
9. **Ożarowska A., Jaroniewski W.:** *Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie*.
10. **Piecuch T., Sasinowski M., Nowak A., Dąbrowski J., Kościerzyńska-Siekan G.:** *Produkcja i rozpylanie roztworów neutralizujących przykre zapachy w hali technologicznej Przedsiębiorstwa SUPERFISH budowanych na bazie ekstraktów z igliwia tui i sosny pospolitej*. Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa I Inżynierii Środowiska Nr 22, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki, Koszalin 2005.
11. **Piecuch T., Sasinowski M., Nowak A., Dąbrowski J., Kościerzyńska-Siekan G., Dworaczyk J., Zaremba W.:** *Produkcja i rozpylanie roztworów neutralizujących przykre zapachy w hali technologicznej Przedsiębiorstwa SUPERFISH*. *Rocznik Ochrona Środowiska Tom 8*, Koszalin 2006.
12. **Piecuch T.:** *Technika wodno – mulowa – urządzenia i procesy*. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2007.
13. **Suchorska K., Olszewska-Kaczyńska I.:** *Botanika lekarska*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1998r.
14. **Szklarczyk M.:** *Biologiczne oczyszczanie gazów odlotowych*. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991.
15. **Zaremba W., Piecuch T.:** *Zastosowanie środków maskujących odory, powstałych na bazie olejków eterycznych owoców cytrusowych*. Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa I Inżynierii Środowiska Nr 23, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2007.

Neutralisation of Noxious Odours by Spraying Solutions Created on the Base of Extracts from Citrus Fruits, Ginger and Carnation

Abstract

Processes taking place both in the nature and in the human activities are the source of bad smelling gases (odours). Odours contain volatile chemical compounds, which belong to inorganic and organic connections. Natural odours are introduced to the environment as a result of volcanic activities of the planet, degradation of matter by microorganisms, fires of forests and grasslands, release of odours by boggy terrains, and also in the result of the sun and wind erosion of materials. Gases of anthropogenic origin have their source in production processes, in which they come into being material goods (chemical, energetic, paper, pharmaceutical, metallurgical, processing of coal and

oil, food and other industries) and as a result of burning fuels, and also production of municipal wastes and sewage.

The working of ethereal oils is many-sided, i.e. antibacterial, disinfectant, anti-inflammatory, and even antiviral, additionally stimulating immunological system of the organism, improving circulation and acting analgesically [13].

Ethereal oils also found their use for neutralization of odours and decrease of their noxiousness as a result of bigger and bigger contamination of the environment by still developing industry.

Methods of odours masking have been used for many years in such branches of economy like wastewater treatment, landfills of wastes, paper-mills, fish and fish wastes processing plants, meat and fat processing plants. Area of use grows gradually, along with working out new preparations compensating odours [12].

The object of this paper is description and analysis of results of investigations, being continuation of earlier investigations on extracting ethereal oils from plants and their use in order to mask of odours in institution SUPERFISH fish processing plant in Kukinia near Ustronie Morskie, northern Poland.

Badania nad zastosowaniem olejków eterycznych do maskowania odorów zostały podzielone na dwa etapy:

Investigations on use of ethereal oils for masking of odours were divided into two stages:

Stage I – in laboratory from plant materials that is: orange, lemon and grapefruit skins, ginger roots and dried flower buds of carnation ethereal oils were obtained in the process of distillation with water steam. Quantity of obtained ethereal oil V_o and following parameters: pH, total suspension Z_o , dissolved substances S_R , dry residues S_P and aromatic extract gain index W_{odz} were determined after their producing.

Stage II – test of decrease of noxiousness of emitted odours was executed in SUPERFISH plant by application of obtained in the first stage of investigations ethereal oils. Produced aromatic solutions had been sprayed using sprinkler in hall of post-production wastewater pretreatment plant in fish processing plant SUPERFISH, located in Kukinia near Ustronie Morskie, northern Poland. After spraying time of fragrance duration was measured in two zones, i.e. in the distance 0.6 m and 1.2 m from the spot of spreading the substance, that is Dorr settlers no. III and V. It must be stressed, that the source of noxious odours processing plant are post-production suspension wastewater collected in the buffer reservoir and coming from following processes: flotation, sedimentation with coagulation, sorption and sedimentation in radial settler.

Conducted investigations showed that all obtained aromatic substances had neutralized unpleasant odours effectively. The best masking properties has extract from grapefruit and carnation, because time of fragrance duration of sprayed solution from grapefruit in distance 0.6 m from the spot of spread of substance was 27 min. and fragrance duration of sprayed solution of carnation extract, in the distance 1.2 m was 12 min.

