

WŁAŚCIWOŚCI SMARNE OLEJÓW ROŚLINNYCH I MINERALNYCH STOSOWANYCH W UKŁADACH TNĄCYCH PILAREK*

Tadeusz Rudko, Rafał Rybczyński

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
e-mail: t.rudko@ipan.lublin.pl

Streszczenie. Do smarowania układów tnących pilarek łańcuchowych służących do pozyskania i obróbki drewna powszechnie używane są oleje ropopochodne. Ponieważ układ smarowania pilarek jest układem otwartym całość użytego oleju zostaje wyrzucona do otoczenia. Problem wprowadzania do środowiska trudno rozkładalnych węglowodorów wymusza prowadzenie prac badawczych nad zastosowaniem olejów biodegradowalnych w tym pochodzenia roślinnego. W pracy przedstawiono właściwości fizyczne i chemiczne wybranych olejów na bazie mineralnej i roślinnej oraz porównano efekty smarowania mechanizmu tnącego pilarki typowym olejem mineralnym i roślinnym olejem własnym. Badaniami objęto: dwa oleje typu bio, Ecolube włoski ekologiczny olej biodegradowalny (producent Oleo-Mac) oraz Biotop niemiecki olej smarowy wytwarzany na bazie oleju roślinnego (producent Dolmar), dwa powszechnie stosowane polskie oleje mineralne: Vexol Special i Pilar oraz olej własnej produkcji Sinapis-Bio wytworzony na bazie oleju gorczycowego pochodzącego z linii technologicznej procesu tłoczenia nasion gorczycy do produkcji musztardy. W oparciu o uzyskane wyniki można stwierdzić, że zmodyfikowany częściową estryfikacją olej gorczycowy może być bazą dla oleju smarowego. Opracowany olej Sinapis-Bio przetestowany w praktycznym wykorzystaniu do smarowania układu tnącego pilarki łańcuchowej uzyskał pozytywną ocenę.

Słowa kluczowe: smarowe olej roślinne, układ tnący pilarek

WSTĘP

Zanieczyszczenie środowiska leśnego jest wywołane wieloma czynnikami, w tym materiałami eksploatacyjnymi używanymi w maszynach i urządzeniach stosowanych w gospodarce leśnej. Jednym z takich źródeł emisji substancji toksycznych do ekosys-

*Praca zrealizowana w projekcie badawczym pt. „Opracowanie sposobu wytwarzania i zastosowania technicznego oleju gorczycowego do smarowania motorowych pił łańcuchowych do cięcia drewna” nr 12633 finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

temu leśnego są otwarte układy smarowania mechanizmów tnących pilarek, jednego z podstawowych urządzeń wykorzystywanych w pozyskiwaniu drewna. Olej smarujący wyrzucany jest przez pilarkę do otoczenia w ilości około $0,5 \text{ dm}^3$ w ciągu godziny jej pracy. Szacuje się, iż przy pozyskiwaniu drewna w ilości 24 mln m^3 rocznie do środowiska przedostaje się około 5 mln dm^3 oleju. Są to oleje oryginalne jak również przepracowane i powtórnie użyte po uprzednim uzdatnieniu. Skażenie środowiska olejami mineralnymi jest szczególnie duże w przypadku stosowania zużytych olejów w związku z ich silnymi właściwościami ekotoksycznymi (Giefing, 1991). Zanieczyszczenie gleby olejem napędowym, jak podają Wyszowska i Kucharski (2003), powoduje zachwianie równowagi biochemicznej gleby, także wpływa na zmiany jej właściwości fizykochemicznych. Olej istotnie negatywnie wpływał na wzrost i rozwój roślin. Zastąpienie smarów pochodzenia mineralnego produktami wytworzonymi z oleju roślinnego powoduje biologiczny rozkład (biodegradację) wycieków powstających na terenach rolniczych i leśnych w czasie 3 tygodni w 87-90%, podczas gdy w tym samym czasie zostanie rozłożone tylko 15-25% produktów ropopochodnych i 10-15% syntetyków. Biooleje można mieszać z różnymi dodatkami uszlachetniającymi, łatwo przewozić i przetrzymywać w zbiornikach. Jednak przy obecnie stosowanych technologiach jego wytwarzania często nie ma gwarancji stabilności składu i podstawowych cech ze względu na wpływ zmian jakości surowca (Roszkowski 2003). Oleje roślinne od dawna traktowane są jako atrakcyjne paliwo alternatywne, jednak ich wykorzystanie w postaci czystej obarczone jest pewnymi problemami związanymi z odmienną budową cząsteczki, jak i nieco innymi właściwościami fizykochemicznymi (Piekarski i in. 2006).

W celu ograniczenia stopnia skażenia środowiska leśnego powodowanego pracą pilarek podjęto próby wyprodukowania nietoksycznego oleju smarowego na bazie glikolu czy biodegradowalnych olejów roślinnych. Oleje na bazie glikolu charakteryzują się gorszymi właściwościami smarnymi od produkowanych na bazie roślinnej ponadto ulegać mogą wypłukiwaniu do zbiorników wodnych. Oznacza to, iż pomimo ich nietoksyczności, nie pozostają obojętne dla środowiska. Zastosowanie olejów pochodzenia roślinnego wymaga uszlachetnienia ich pod kątem właściwości smarnych, zmiany niekorzystnej cechy zestalania się w ujemnych temperaturach i ograniczenia zjawiska lakowania polegającego na wytwarzaniu lepkiej zestalającej się powłoki na elementach metalowych zwanej „filmem” (Giefing 1991, Rudko i in. 2008, 2009; Wojtkowiak i Tomczak 2003). Oleje roślinne są dobrymi rozpuszczalnikami smarów, farb, gum, tworzyw sztucznych i zanieczyszczeń organicznych, co powoduje wytwarzanie lepkoścniących powłok (Rudko i Wojtkowiak 2010). Powstaje problem dodatków uszlachetniających. W produkcji bioolejów powinny być wykluczone substancje określane jako środki niebezpieczne, zagrażające skażeniu wody, których składniki lub produkty rozkładu są niebezpieczne dla środowiska lub mają zdolność reagowania ze związanym w związkach organicznych chlorem lub azotem.

Dodatkowym problemem jest cena olejów bio, zazwyczaj wyższa od cen olejów mineralnych. Ponadto zastosowanie bioolejów wymaga opracowania odpowiedniej technologii produkcji i wiarygodnej oceny produktu pod kątem oddziaływania na środowisko (Giefing 1991, Lauhanen 2000, Klvač 2002).

W pracy przedstawiono właściwości fizyczne i chemiczne wybranych olejów otrzymanych na bazie mineralnej i roślinnej oraz porównano efekty smarowania zespołu tnącego pilarki standardowym olejem mineralnym i roślinnym olejem własnym z nasion gorczycy po poddaniu go modyfikacji estrowej.

MATERIAŁ I METODA

Materiał badawczy stanowiły: zmodyfikowany olej gorczycowy Sinapis-Bio wytworzony na bazie oleju gorczycowego pochodzącego z linii technologicznej jako odpad w procesie tłoczenia nasion gorczycy do produkcji musztardy z Wytwórni Octu i Musztardy w Parczewie; dwa oleje typu bio, Ecolube włoski ekologiczny olej biodegradowalny (producent Oleo-Mac) oraz Biotop niemiecki olej smarowy wytwarzany na bazie oleju roślinnego (producent Dolmar) i dla porównania Vexol Special i Pilar powszechnie stosowane polskie oleje mineralne.

Do określenia właściwości fizycznych i chemicznych oleju zastosowano metody określone w europejskich i polskich normach. Określono: lepkość kinematyczną w różnych temperaturach, gęstość, temperaturę zapłonu, mętnienia i płynięcia, zawartość zanieczyszczeń stałych, siarki i wody, liczbę kwasową i korodujące działanie na miedź poszczególnych produktów.

W celu wstępnego sprawdzenia praktycznej przydatności oleju Sinapis-Bio wytworzonego według opracowanego w Instytucie Agrofizyki PAN sposobu, porównano efekty smarowania elementów tnących pilarki tym produktem z efektem ich smarowania, popularnym na rynku, olejem mineralnym Pilar. W obydwu kombinacjach (Pilar i Sinapis Bio) pilarka Partner typ 400 z łańcuchem i prowadnicą Oregon Pro-Lite (158SLGK095 – 38 cm) pracowała w analogicznych warunkach (drewno mokre, pnie wiśniowe o średnicy około 12 cm). Podstawowymi kryteriami oceny były: zużycie oleju, zużycie łańcucha i prowadnicy przez pomiar ubytku ich masy i pomiar wydłużenia łańcucha. Przeprowadzono również testy praktycznej przydatności oleju w pracach leśnych w Nadleśnictwie Świdnik przez Zespół Usług Leśnych. Porównywana była praca pilarek, dwóch tego samego typu maszyn (Husqvarna 353) wyposażonych w zespoły tnące smarowane olejem roślinnym Sinapis Bio oraz mineralnym Vexol Specjal. Materiałem obrabianym było drewno gatunków: dąb, grab i czereśnia w ilości 150 m³ dla każdej pilarki.

WYNIKI I DYSKUSJA

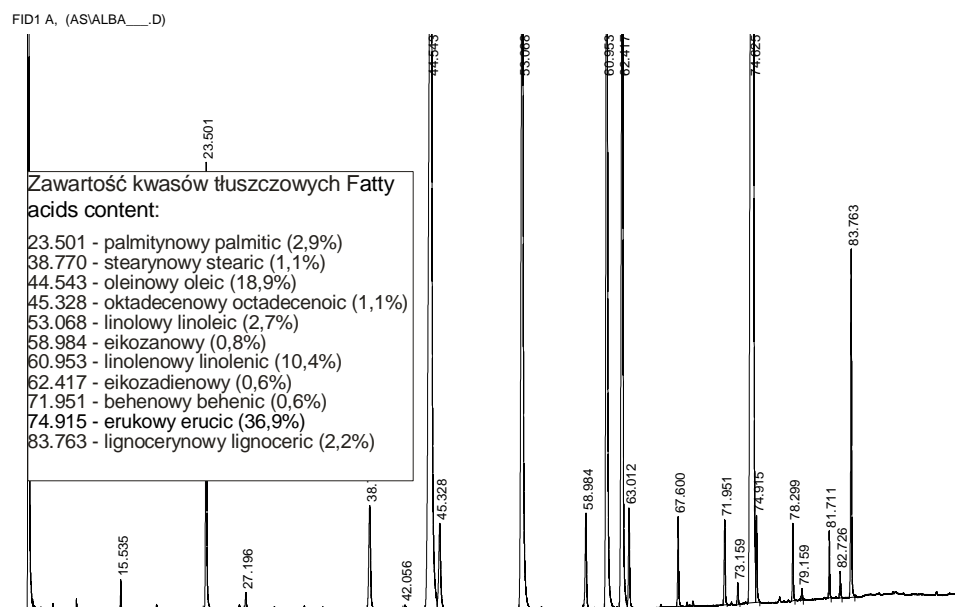
W przypadku oleju do smarowania układów tnących pilarek łańcuchowych mamy do czynienia oprócz typowych parametrów oceny jakości takich jak: lepkość, właściwości niskotemperaturowe, temperatura zapłonu, odporność na utlenianie, stabilność termiczna itp. z jeszcze innymi np.: zdolność tłumienia drgań, możliwość zmniejszenia hałasu czy łatwość wypłukiwania żywic i garbników obrabianego drewna jak również ze zdolnością powstających wycieków do biodegradacji w jak najkrótszym czasie (Erhan i in. 2006, Kassfeldt i Dave 1997, Klvač 2002, Lauhanen i in. 2000, Wiślicki i in. 1995, <http://www.naszlas.pl>).

Produkty smarowe na bazie olejów roślinnych rzepakowego i słonecznikowego wyróżniają się korzystnie wysoką biodegradowalnością 95%, nietoksycznością i brakiem drażniącego oddziaływania na skórę i drogi oddechowe. Charakteryzują się wysokim wskaźnikiem lepkości, dobrą termiczną stabilnością i dobrymi własnościami smarnymi. Ich wadą jest stosunkowo niska hydrolityczna stabilność, odporność na utlenianie i gorsze niskotemperaturowe własności. Obecność w znacznych ilościach podatnych na utlenianie kwasów tłuszczowych C_{18} z dwoma lub trzema wiązaniami podwójnymi, w olejach lnianym i konopnym, wskazuje na małą ich przydatność ze względu na nietrwałość chemiczną (Wiślicki i in. 1995). Wykorzystywane oleje roślinne do smarowania powinny charakteryzować się minimalną ilością kwasów wielonienasyconych. Te wymagania spełnia wysokoerukowy olej rzepakowy (Wojtkowiak i Tomczak 2003). Badania Jakóbca i Bocheńskiego (2006) wskazują, iż na rodzaj i ilość kwasów tłuszczowych mają wpływ parametry technologii wyłaczania oleju. Triglicerydy olejów naturalnych zawierają w swoim składzie co najmniej dwie różne reszty kwasów tłuszczowych w różnych kombinacjach położenia, które określają chemiczno-fizyczne i biologiczne właściwości oleju oraz związane z tym możliwości ich stosowania.

Oznaczenia zawartości kwasów tłuszczowych w oleju gorczycowym przedstawiono na rysunku 1. Badany produkt zawierał najwięcej kwasu erukowego (36,9%).

Udział kwasów linolenowego, linolowego i oleinowego mieścił się w zakresie od 10,4% do 18,9%. W pozostałych 7 przypadkach poziom zawartości nie przekroczył 3%. Obecność znacznej ilości kwasu erukowego (ponad 35%) wskazuje na możliwość wykorzystania oleju gorczycowego do smarowania układu tnącego pilarek.

Porównanie najistotniejszych właściwości fizykochemicznych olejów ze względu na smarowanie układu tnącego pilarek opiera się na porównaniu takich parametrów jak: gęstość, lepkość dynamiczna, kinematyczna w różnych temperaturach, temperatury: zapłonu, płynięcia i mętnienia, zawartość wody i ciał obcych (Wiślicki i in. 1995, Wojtkowiak i Tomczak 2003).



Rys. 1. Chromatogram składu kwasów tłuszczowych oleju gorczycowego

Fig. 1. Fatty acids composition of mustard oil chromatogram

W tabeli 1 przedstawiono właściwości fizyczne i chemiczne badanych próbek olejów. Najmniejszą gęstość posiadały oleje mineralny Vexol Special oraz roślinny Sinapis-Bio poniżej $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Oleje typu bio charakteryzowały się najwyższą gęstością w od 922 do $930 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Zaobserwowano duże zróżnicowanie dla parametru lepkości kinematycznej. W temperaturze 15°C lepkość kinematyczna oleju Sinapis-Bio była ponad siedem razy niższa niż oleju mineralnego Pilar, zaś w temperaturze 40°C cztery razy, a w temperaturze 100°C tylko dwa razy, osiągając $4,7 \text{ mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$. W przypadku olejów typu bio lepkość kinematyczna przy 100°C była większa niż olejów mineralnych. Olej Synapis Bio wykazał się najniższą temperaturą zapłonu (203°C) w porównaniu z pozostałymi olejami i posiadał porównywalną z Eco-lube temperaturę mętnienia. Charakteryzował się względnie niską zawartością wody i zanieczyszczeń stałych. Badane produkty istotnie różniły się zawartością siarki, niski poziom odnotowano dla olejów Sinapis-Bio ($25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) i Eco-lube ($39 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$), wysoki dla Biotopu ($2306 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) i bardzo wysoki dla olejów mineralnych Vexol Special ($6050 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) i Pilar ($10200 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$). W przypadku olejów typu bio stwierdzono ok. 60-krotnie większą zawartość siarki w Biotopie ($2306 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) w porównaniu z Eco-lube

Tabela 1. Właściwości fizyczne i chemiczne olejów do smarowania układu tnącego pilarek
Table 1. Physical and chemical properties of lubricating oils for cutting mechanism of chainsaws

Cecha Feature	Metoda Method	Jednostka Unit	Oleje mineralne Mineral oils		Oleje typu bio Bio type oils		Sinapis- Bio
			Pilar	Vexol Spe- cial	Eco-lube	Biotop	
Gęstość Density	PN EN ISO 12185:2002	kg·m ⁻³	903	889	930	922	896
Lepkość kinematyczna w 15°C Kinematical viscosity at 15°C	PN EN ISO 3104:2004	mm ² ·s ⁻¹	261,1	–	–	–	35,3
Lepkość kinematyczna w 20°C Kinematical viscosity at 20°C	PN EN ISO 3104:2004	mm ² ·s ⁻¹	–	311,8	173,7	166,5	–
Lepkość kinematyczna w 40°C Kinematical viscosity at 40°C	PN EN ISO 3104:2004	mm ² ·s ⁻¹	61,8	–	–	–	15,9
Lepkość kinematyczna w 100°C Kinematical viscosity at 100°C	PN EN ISO 3104:2004	mm ² ·s ⁻¹	9,4	10,4	12,9	18,1	4,7
Zawartość siarki Sulphur content	ASTM D .5453-06	mg·kg ⁻¹	10200	6050	39	2306	25
Zawartość wody Water content	PN-EN ISO 12937:2005	mg·kg ⁻¹	130	490	610	580	460
Zawartość zanieczyszczeń stałych Solid dirt content	PN EN 12662:2003	mg·kg ⁻¹	51	111	183	91	109
Korodujące działanie na miedź Corrosion action on copper	PN EN ISO 2160:2004	stopień	3a	1b	1b	2c	1b
Temperatura zapłonu Flash point	PN-82/C- 04008	°C	254	220	215	254	203
Temperatura mętnienia Muddy temperature	PN-ISO 3015:1997	°C	–10	–27	–9	–21	–7
Temperatura płynięcia Flow temperature	PN-ISO 3016: 2005	°C	–10	–31	–10	–25	–16
Liczba kwasowa Acidity	PN-EN 14104:2004	mg KOH·g ⁻¹	0,09				2,69

(39 mg·kg⁻¹) co może świadczyć o zawartości w składzie oleju ropopochodnego dodatku. Oleje mineralne zawierały do 400 razy więcej siarki w porównaniu z olejami roślinnymi. Niska wartość powyższego pierwiastka wskazuje na przyjazny charakter dla środowiska oraz wysoki potencjał biodegradowalność produktu. Liczba kwasowa wyznaczona dla Sinapis-Bio (2,69 mg KOH·g⁻¹) była prawie 30 razy większa od wartości tego parametru dla oleju mineralnego Pilar (0,09 mg KOH·g⁻¹). Wynika to z wartości wolnych kwasów tłuszczowych w olejach roślinnych np. dla oleju rzepakowego wynosi do 3 mg KOH·g⁻¹ (Bocheński 2003). Podobne wyniki uzyskał Wojtkowiak i Tomczak (2003) dla olejów rzepakowego i mineralnego. Autorzy ci stwierdzili, iż dla zneutralizowania kwasów zawartych w oleju roślinnym potrzeba około 30-40 razy więcej KOH niż dla olejów mineralnych.

W tabeli 2 przedstawiono praktyczną ocenę przydatności badanych olejów do smarowania zespołu tnącego pilarki. Po wykonaniu cięcia drewna, z zastosowaniem dwóch olejów Pilar i Sinapis-Bio, oceniono efekty smarowania. Określono zużycie oleju, zużycie łańcucha i prowadnicy przez pomiar ubytku ich masy i pomiar wydłużenia łańcucha przed i po próbie. W większości przypadków wyznaczone parametry zużycia urządzeń tnących były na podobnym poziomie dla stosowanych środków smarnych. Wskazuje to na podobny efekt smarowania olejem Sinapis-Bio do uzyskanego dla oleju mineralnego. Jednak zużycie oleju na godzinę pracy pilarki w przypadku Sinapis-Bio wynosiło 0,273 dm³ i było mniejsze o około 22% od zużycia oleju Pilar (0,350 dm³). W określeniu przydatności olejów (Sinapis-Bio i Vexol Specjal) przez pracowników Zespołu Usług Leśnych Nadleśnictwa Świdnik stwierdzono, iż nie wystąpiły istotne różnice w przydatności zastosowanych olejów. Oceniając olej Sinapos Bio zaobserwowali pojawienie się na mocno obciążonych cieplnie elementach silnika pilarek takich jak cylinder i tłumik trudno usuwalnego osadu z zanieczyszczeniami. Badane oleje uzyskały pozytywną ocenę jako środki smarujące elementy tnące pilarek.

Tabela 2. Praktyczna przydatność badanych olejów do smarowania elementów tnących pilarek
Table 2. Practical usefulness of studied oils for cutting mechanism of chainsaws

Olej Oil	Prowadnica – guide bar		Łańcuch – Chain				Zużycie oleju Oil consumption (dm ³ ·h ⁻¹)
	M_0 (g)	M_C (g)	M_0 (g)	M_C (g)	L_0 (mm)	L_C (mm)	
Pilar	821,10	821,53	249,15	248,98	531	532,5	0,350
Synapis-Bio	820,37	820,13	249,14	249,17	531	533	0,273

M_0 – masa przed cięciem – mass before cutting), M_C – masa po cięciu – mass after cutting, L_0 – długość przed cięciem – length before cutting), L_C – długość po cięciu – length after cutting).

WNIOSKI

1. Skład i zawartość kwasów tłuszczowych przy znacznej ilości kwasu erukowego, jako głównego składnika oleju, wskazuje na możliwość wykorzystania oleju gorczycowego jako dobrej bazy do produkcji bioolejów smarowych.
2. Na przyjazny charakter dla środowiska oleju Sinapis-Bio wskazuje minimalna zawartość siarki ($25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) w porównaniu z zasiarczonymi olejami mineralnymi ($6000\text{-}10000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) oraz względnie niska zawartość organicznych zanieczyszczeń stałych.
3. Zużycie oleju na godzinę pracy pilarki było mniejsze o 22% w przypadku Sinapis-Bio od oleju mineralnego Pilar, inne oceniane parametry zużycia zespołu tnącego nie wskazywały różnic w przydatności porównywanych olejów smarnych.

PIŚMIENNICTWO

- Bocheński C., 2003. Biodiesel paliwo rolnicze. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ISBN 83-7244-412-9, 1-184.
- Erhan S., Sharma B., Perez J., 2006. Oxidation and low temperature stability of vegetable oil-based lubricants. *Industrial Crops and Products*, 24, 292-299.
- Giefing D. F., 1991. Biooleje przeznaczone do smarowania układu tnącego pilarek. *Sylvan Rok CXXXV*, 12, 23-27.
- Jakóbiec J., Bocheński C., 2006. Badania wpływu parametrów tłoczenia na zawartość kwasów karboksylowych oraz glicerolu w oleju rzepakowym. *Acta Agrophysica*, 8(1), 95-102.
- Kassfeldt E., Dave G., 1997. Environmentally adapted hydraulic oils. *WEAR*, 207, 41-45.
- Klvač R., Kanali C., Skoupý A., 2002. Low temperature pumping characteristics of biodegradable chainsaw oils. *Res. Agr. Eng.*, 48, 2:78-83.
- Lauhanen R., Kolppanen R., Takalo S., Kuokkanen T., Kola H., Valimaki I., 2000. Effects of biodegradable oils on forest machines and forest environment. *Proc. of the Scientific Conference on Forest and Wood Technology vs. Environment*. Brno, 203-206.
- Piekarski W., Zając G., Szyszlak J., 2006. Odnawialne źródła energii jako alternatywa paliw konwencjonalnych w pojazdach samochodowych i ciągnikach. *Inżynieria Rolnicza*, 4(79), 91-96.
- Roszkowski A., 2003. Perspektywy wykorzystania biomasy jako źródła paliw silnikowych. <http://www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Motrol5/Roszkowski.pdf>
- Rudko T., Rybczyński R., Rusinek R., Tys J., 2008. Właściwości fizyczne olejów roślinnych przeznaczonych do wykorzystania jako oleje smarne. *Nowe trendy w agrofizyce*, Wyd. Nauk. FRNA, KA PAN, ISBN-13: 978-83-60489-07-9, 171-172.
- Rudko T., Rybczyński R., Tys J., 2009. Ocena olejów na bazie mineralnej i roślinnej używanych do smarowania układu tnącego pilarek. *III Konferencja Naukowa „Agrofizyka w badaniach surowców i produktów roślinnych”*. Kraków 23-25.09.2009. Referaty i doniesienia, 50.
- Rudko T., Wojtkowiak R., 2010. Wybrane właściwości fizyko-chemiczne gorczycowych mieszanin olejoestrowych jako bazy oleju smarnego. *XXX Konferencja Naukowa Rośliny Oleiste*. IHAR Poznań 2010. (w druku)
- Wiślicki B., Krzyżanowski R., Pągowski Z., 1995. Oleje roślinne – surowcem dla proekologicznych paliw silnikowych i olejów smarowych. *Rośliny Oleiste*. Tom XVI, 2, 323-331.

- Wojtkowiak R., Tomczak R. J., 2003. Analiza porównawcza wybranych właściwości olejów smarujących układ tnący pilarki łańcuchowej. *Rośliny oleiste*, tom XXIV, 317-325.
- Wyszkowska J., Kucharski J., 2003. Wpływ zanieczyszczenia gleby olejem napędowym na jej właściwości biochemiczne i na plonowanie łubinu żółtego. Efektywne Mikroorganizmy (EM) w rolnictwie zrównoważonym i ochronie środowiska, XXXVIII Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne SGGW Rogów k/Łodzi'2003, 80-81.
http://www.naszlas.pl/publikacje/oleje_do_maszyn_lesnych

LUBRICATION PROPERTIES OF VEGETABLE AND MINERAL OILS USED FOR CUTTING MECHANISM OF CHAINSAWS

Tadeusz Rudko, Rafał Rybczyński

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
e-mail: t.rudko@ipan.lublin.pl

Abstract. Mineral oils are commonly used for the lubrication of chainsaw cutting mechanisms working for wood gain and treatment. As the lubrication mechanism is an open system, all waste oil are thrown out into the surroundings. The problem of inserting into the environment hard to dissolve hydrocarbons is the reason for the attempts to study biodegradable oils, also vegetable oils. The physical and chemical properties of chosen mineral and vegetable oils, as well as their practical usefulness for cutting mechanism of chainsaws, are presented. The following oils: bio type Ecolube from Italy and Biotop from Germany, two commonly used mineral oils: Vexol Special and Pilar, as well as the manufactured oil Sinapis-Bio, produced on the base of oil from mustard production line. Obtained results showed that mustard oil, modified by fragmentary esterification, can be used as base for lubrication oil. Sinapis-Bio oil tested in practical application for cutting mechanism of chainsaws, obtained positive opinions as a lubrication product.

Keywords: lubricating vegetable oils, cutting mechanism of chainsaws