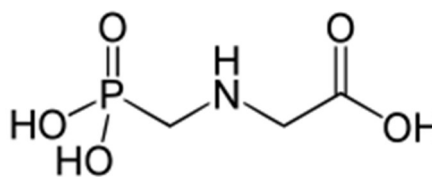


dr Bożena Morzycka

Kierownik Pracowni Badania Pozostałości Pestycydów
Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie

Olej rzepakowy bez glifosatu



Rzepak, roślina z rodziny kapustowatych, jest znany i uprawiany w Polsce od dawna. Powierzchnia jego upraw ciągle wzrasta, ponieważ jest ważnym surowcem przemysłu tłuszczowego i paszowego. Polska jest jednym z największych producentów rzepaku w Europie.

Olej rzepakowy produkowany jest obecnie z nasion rzepaku o bardzo obniżonej zawartości szkodliwych glukozyzolanów oraz kwasu erukowego. Odmiany rzepaku niskoerukowego, zawierające poniżej 2% kwasu erukowego, nie są odmianami genetycznie modyfikowanymi, ale wyselekcjonowanymi z dziko rosnących upraw naturalnych, które zostały ulepszone w procesie uprawy.

Olej rzepakowy zaliczany jest do najcenniejszych tłuszczów jadalnych, przede wszystkim ze względu na wysoki poziom (ok. 90%) wartościowych dla zdrowia nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNTK): linolowego (omega-6), alfa-linolenowego (omega-3) oraz oleinowego. Ponieważ organizm ludzki nie wytwarza tych kwasów (tzw. związki egzogenne), a są one niezbędne do jego prawidłowego funkcjonowania, powinny być dostarczane z pożywieniem. Olej rzepakowy jest dobrym źródłem NNTK o odpowiednim stosunku kwasów omega-6 do omega-3 (2:1). Nie każdy olej roślinny posiada tak dobrą proporcję tych kwasów np. w oleju sojowym stosunek ten wynosi 7:1, a w oliwie z oliwek 10:1. Pod tym względem olej rzepakowy góruje nad innymi olejami (Lit. 4).

Kwasy omega pełnią ważną rolę w profilaktyce i leczeniu chorób układu krążenia, niektórych nowotworów jak np. prostaty i jelita grubego, zapobieganiu cukrzycy oraz utrzymują dobrą kondycję skóry. Dodatkowo, olej rzepakowy zawiera witaminy rozpuszczalne w tłuszczach A, E i K oraz sterole roślinne, które wpływają na obniżenie poziomu „złego” cholesterolu (LDL). Ma najmniej ze wszystkich olejów roślinnych kwasów nasyconych, których powinno się spożywać jak najmniej.

Kilka słów o glifosacie i jego toksyczności

W uprawie rzepaku stosowane są różne środki ochrony roślin, w tym glifosat, popularny herbicyd o szerokim spektrum działania, stosowany do skutecznego zwalczania chwastów jedno i wieloletnich. Pobierany jest przez zielone części roślin i przemieszcza się w roślinie, docierając do korzeni i

powodując ich obumieranie. Mechanizm działania polega na hamowaniu aktywności enzymu - syntetazy EOSP (5-enolpirogrosonozikimo-3-fosforanu), co powoduje zahamowanie syntezy aminokwasów aromatycznych, niezbędnych do prawidłowego wzrostu roślin. Drugi mechanizm działania polega na niszczeniu tkanki w zielonych liściach roślin, co zaburza asymilację dwutlenku węgla, a w efekcie proces fotosyntezy. Mechanizm ten wykorzystywany jest do desykcji, czyli wysuszania roślin bezpośrednio przed zbiorem nasion. Desykcja wyrównuje szybkość dojrzewania roślin, co ułatwia zbiór i zapobiega osypywaniu się nasion.

Z chemicznego punktu widzenia glifosat jest fosfonometylową pochodną aminokwasu glicyny. Jest to związek nietlotny, produkowany w postaci soli izopropylowej, sodowej lub potasowej, aby zwiększyć skuteczność jego działania. W porównaniu z innymi stosowanymi herbicydami charakteryzuje się małą cząsteczką o prostej budowie. Ważną cechą glifosatu jest jego polarność, którą można scharakteryzować współczynnikiem podziału oktanol/woda ($\log P_{ow}$). Współczynnik ten jest dla glifosatu ujemny (-3,5), co oznacza, że glifosat nie rozpuszcza się w tłuszczach, a więc nie kumuluje się w tkankach zwierzęcych, ale dobrze rozpuszcza się w wodzie. Głównym metabolitem glifosatu jest kwas aminometylofosfonowy (AMPA). W roślinach oba związki ulegają dość wolnej degradacji, co może być powodem pojawienia się pozostałości w produktach żywnościowych.

Bezpieczeństwo stosowania i toksyczność glifosatu jest ciągle analizowana i dyskutowana. Panuje powszechne przekonanie, że glifosat jest szkodliwy dla zdrowia – jest rakotwórczy, genotoksyczny, teratogeny oraz odpowiada za wiele innych chorób jak cukrzyca, astma, osteroporoza. Jednak w świetle dostępnych wyników badań naukowych, szkodliwość glifosatu nie jest jednoznaczna. Glifosat charakteryzuje się relatywnie niską toksycznością ostrą, niższą niż nikotyna, kofeina, witamina D3 a nawet aspiryna czy sól kuchenna (Lit.5). Szkodliwość glifosatu, jak wszystkich substancji chemicznych, zależy od pobranej dawki. Należy zaznaczyć, że preparaty handlowe zawierające glifosat są znacznie bardziej toksyczne dla środowiska niż sam glifosat, czyli substancja czynna preparatu.

Wartość LD 50 (najniższa dawka śmiertelna powodująca zgon 50% badanych osobników w wyniku jednorazowego pobrania) wynosi dla glifosatu około 5600 mg/kg masy ciała, a dla soli kuchennej 3000 mg/kg masy ciała, co oznacza, że łatwiej można się otruć solą kuchenną niż glifosatem.

Do oceny narażenia konsumenta stosowane są tzw. toksykologiczne wartości odniesienia: ADI (akceptowane dzienne pobranie) i ARfD (ostra dawka referencyjna). Wartość ADI zaproponowana przez Europejskie Biuro ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) wynosi dla glifosatu 0,5 mg/kg masy ciała/dzień (Lit. 6). Jest to ilość, którą można spożywać codziennie, przez całe życie bez niepożądanych skutków zdrowotnych. Dla porównania ADI dla kofeiny to 0,0025 mg/kg masy ciała/dzień.

Osoba o masie 65 kg może więc teoretycznie spożyć codziennie 32,5 mg glifosatu bez jakichkolwiek skutków zdrowotnych. Jeśli w próbce oleju został by wykryty glifosat w ilości 10 mg w kilogramie oleju (ilość dopuszczalna dla nasion rzepaku), to można codziennie spożyć ponad 3,25 kg takiego oleju, bez przekraczania bezpiecznego limitu. Wiele badań wskazuje ponadto, że glifosat jest słabo wchłaniany z przewodu pokarmowego (około 20% spożytej dawki), słabo metabolizowany, a około 75% pobranej dawki jest wydalane, głównie z moczem w przeciągu 7 dni od pobrania (Lit. 7).

Analiza pozostałości glifosatu w żywności

Żywność w Polsce badana jest pod kątem zawartości pestycydów, w tym także glifosatu. Analizę pozostałości pestycydów w żywności pobranej z rynku prowadzą laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej, zgodnie z corocznie opracowywanym planem monitoringu i urzędowej kontroli żywności. Laboratoria Ministra Rolnictwa badają płody rolne pobrane z pól.

Analiza pozostałości glifosatu i AMPA w żywności jest dużym wyzwaniem dla analityków z powodu jego polarności, niskiej lotności, słabej rozpuszczalności w większości rozpuszczalników organicznych i małej masy cząsteczkowej. W ciągu ostatnich 30 lat różne metody analityczne stosowano do badania zawartości glifosatu w żywności. Nasiona rzepaku i inne nasiona oleiste oraz oleje z nich otrzymywane są trudną do badań matrycą, gdyż zawierają dużo kwasów tłuszczowych, białek i wosków. Wyodrębnienie śladowych ilości glifosatu z takiej matrycy jest trudnym zadaniem. Oznaczanie ilościowe glifosatu wymaga specjalistycznej, kosztownej aparatury. Najczęściej obecnie wykorzystywaną techniką instrumentalną jest chromatografia cieczowa sprzężona ze spektrometrią mas (LC/MS/MS) z zastosowaniem wzorców znakowanych izotopowo. Pozwala ona na oznaczenie pozostałości glifosatu na poziomie 0,02 mg/kg produktu.

Pozostałości glifosatu w oleju rzepakowym

Ponieważ glifosat nie rozpuszcza się w tłuszczach, jest mało prawdopodobne, aby jego pozostałości znalazły się w oleju rzepakowym. W procesie produkcji oleju, pozostałości pestycydów o charakterze polarnym, które nie rozpuszczają się w tłuszczach, nie koncentrują się w oleju, lecz w wytlókach (Lit. 11).

Badania dowodzą, że w nasionach rzepaku, które zawierają z reguły 45-49% tłuszczu, nie wykrywa się lub wykrywa bardzo niskie ilości glifosatu, znacznie poniżej wartości NDP, czyli najwyższej dopuszczalnej pozostałości ustalonej prawnie (Lit. 1,3). Wartości NDP obowiązujące dla nasion rzepaku to: w UE – 10 mg/kg nasion, USA 20 mg/kg, a zgodnie z Kodeksem Żywnościowym FAO/WHO - 30 mg/kg. Wartości NDP ustalane są dla produktu „surowego/pierwotnego”, czyli dla nasion. Olej

rzepakowy jest produktem przetworzonym, nie ma więc ustalonych wartości NDP. Do oceny pozostałości w oleju stosowana jest wartość NDP dla nasion rzepaku.

Badania próbek nasion roślin oleistych i olejów roślinnych przeprowadzone w Szwajcarii wykazały, że nie zawierają one pozostałości glifosatu. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono ocenę narażenia konsumenta i porównano z toksykologicznymi wartościami odniesienia: ADI oraz ARfD ustalonymi przez EFSA. Żaden wynik nie stanowił zagrożenia dla zdrowia konsumentów (Lit 1).

W Polsce, badania 50 próbek nasion rzepaku pochodzących z różnych terenów Polski, prowadziła w 2015 roku Terenowa Stacja Doświadczalna Instytutu Ochrony Roślin w Białymstoku. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono pozostałości glifosatu (Lit.3). Stacja ta kontynuowała badania nasion rzepaku w latach 2016-2019. W ramach urzędowej kontroli przebadano 238 próbek nasion rzepaku pod kątem obecności pestycydów z różnych grup chemicznych, w tym glifosatu. Pozostałości glifosatu stwierdzono w 33 próbkach w ilości od 0,02 do 0,27 mg/kg, a więc znacznie poniżej dopuszczalnego poziomu NDP, czyli 10 mg/kg (Lit. 2).

Na zlecenie Polskiego Stowarzyszenia Producentów Oleju, próbki oleju rzepakowego badane były przez Instytut Ogrodnictwa – Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach (łącznie przeanalizowano 16 próbek) oraz przez Pracownię Badania Pozostałości Pestycydów Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Warszawie (Krajowe Laboratorium Referencyjne ds. pozostałości pestycydów w żywności), gdzie w dniach 03-07 kwietnia 2020 r. przebadano 6 dodatkowych próbek z innych partii produkcyjnych różnych rodzajów oleju rzepakowego, zarówno tłoczonych na zimno jak i rafinowanych. Jak można się było spodziewać, badane próbki oleju nie zawierały pozostałości glifosatu. Dane literaturowe potwierdzają, że pozostałości glifosatu nie stwierdza się też w innych olejach roślinnych np. sojowym czy kukurydzianym (lit.8) oraz innych produktach zawierających tłuszcz, jak mleko krowie i matek karmiących, czy jaja (Lit. 8, 9).

Procesy przetwarzania nasion oleistych jak tłoczenie oleju, dodatkowo usuwają glifosat z produktu końcowego. Pozostałości glifosatu w rzepaku znajdowane są głównie w słomie (85%) i wyłokach (15%), natomiast nie stwierdzono pozostałości glifosatu w oleju rzepakowym, zarówno tłoczonym na zimno jak i rafinowanym (lit.10)

Podsumowanie

Badania nasion roślin oleistych pokazują, że nie zawierają one lub zawierają śladowe ilości glifosatu znacznie poniżej wartości NDP. Przetwarzanie nasion, jak tłoczenie oleju, usuwa ewentualne resztki glifosatu, co potwierdzają przeprowadzane badania próbek oleju rzepakowego w niezależnych jednostkach badawczych. Wyniki badań oleju rzepakowego – zarówno rafinowanego jak i tłoczonego

na zimno świadczą o tym, że w oleju tym nie wykryto glifosatu. Olej rzepakowy może więc być bezpiecznie spożywany, gdyż nie stwierdza się w nim pozostałości glifosatu. Biorąc pod uwagę, że tłuszcze są niezbędnym składnikiem żywności potrzebnym dla właściwego funkcjonowania organizmu, a szczególnie zalecane są oleje roślinne, należy uwzględnić olej rzepakowy w diecie, gdyż jest on źródłem cennych dla zdrowia składników. Literatura:

1. Food Additives and Contaminants, Part B, December 2017, Glyphosate residues in Swiss market foods: monitoring and evaluation, O. Zoller, P. Rhyn, H. Rupp, J. A. Zarn, C. Geiser.
2. Progres in plant Protection, 59 (4), grudzień 2019, Pozostałości środków ochrony roślin w nasionach rzepaku ozimego, B. Łozowicka, A. Piertaszko, I. Hrynko, J. Rusiłowska, M. Czerwińska, W. Drągowski.
3. Open Chem., 2015; 13: 1011–1019, Liquid chromatographic determination of glyphosate and aminomethylphosphonic acid residues in rapeseed with MS/MS detection or derivatization/fluorescence detection, P. Kaczyński, B. Łozowicka
4. Postępy Fitoterapii, 2/2014, Prozdrowotne właściwości oleju rzepakowego, M. Guguła, K. Zarzecka, A. Sikora.
5. The WHO recommended classification of pesticides by hazard. Guidelines to classification 2009.
6. EFSA Journal 2015,13 (11): 4302. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate.
7. Toxicological profile for glyphosate, U.S. Department of Health and Human Services, April 2019.
8. J. Agric. Food Chem. 2015, 63, 10562–10568, Analysis of Glyphosate and Aminomethylphosphonic Acid in Nutritional Ingredients and Milk by Derivatization with Fluorenylmethyloxycarbonyl Chloride and Liquid Chromatography– Mass Spectrometry, S. Ehling, T. M. Reddy.
9. J. Agric. Food Chem. 2016, 64, 1414–1421, Determination of glyphosate levels in breast milk samples from Germany by LC/MS/MS and GC/MS, A. Steinborn, L. Alder, B. Michalski, P. Zomer, P. Bendig, S. A. Martinez, H. G. Mol.
10. Best practice-oilseed rape desiccation, July 2016, www.monsanto-ag.co.uk
11. MVO notifying requirements on Pesticides, Guidelines of MVO regarding notifying exceedances of maximum residue levels of pesticides in vegetable oils for food or feed application to the competent authorities. Netherlands Food and Product Consumer Safety Authority (NVWA), December 2015.