

SOJA

DLA KOGO TA SOJA?

Gdy słyszymy o soi lub produktach sojowych, większości z nas kojarzą się one zapewne ze spożywczymi alternatywami mięsa – sojowe parówki, kotlety i inne przetworzone produkty roślinne wciąż zyskują na popularności, nie tylko wśród wegan i wegetarian. Ten sposób wykorzystania soi to jednak tylko wierzchołek góry lodowej. Soja bowiem, choć o tym mówi się rzadziej, to przede wszystkim roślina paszowa, wykorzystywana do karmienia zwierząt hodowlanych. Polska jest jednym z największym importerów soi, sprowadzając ponad 2 mln mączki sojowej rocznie, co zaspokaja 80% rocznego zapotrzebowania na białko paszowe¹. A zatem produkcja soi, ze wszystkimi jej konsekwencjami, obciąża przede wszystkim łańcuchy produkcji i dostaw mięsa.

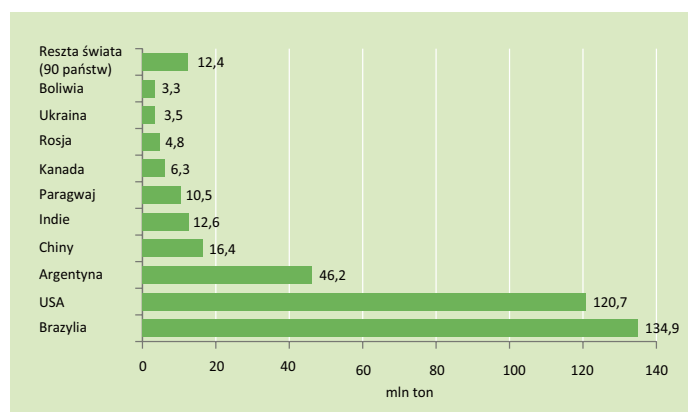
SOJOWY BOOM

Powszechnie uprawiana soja warzywna (*Glycine max* (L.) Merr.) pochodzi prawdopodobnie od soi (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.) występującej dziko we wschodniej Azji, która została udomowiona ok. 6000–9000 lat temu². W obu Amerykach soja zaczęła być uprawiana na początku XX wieku, jednak rozkwit jej produkcji i istotny wzrost znaczenia miał miejsce dopiero w latach 70. ubiegłego stulecia, a zwłaszcza od końca lat 90. XX w., kiedy to Brazylia i Argentyna stały się jednymi z głównych graczy na światowym rynku soi³. Odpowiadał za to m.in. wzrost ekonomiczny, a także zwiększenie udziału w rynku krajów azjatyckich, zwłaszcza Chin i Indii.

Obecnie soja stanowi najważniejsze źródło roślinnego białka na świecie⁴. Główne obszary jej uprawy rozciągają się na obszarze obejmującym znaczny zakres szerokości geograficznych w obu Amerykach, począwszy od kanadyjskich prerii na północy, przez Wielkie Równiny w USA, po obejmujący tropikalną sawannę – ekoregion Cerrado w Ameryce Południowej⁵. Obecnie światowe uprawy soi pokrywają ok. 129 mln ha, a łączna produkcja przekracza 370 mln ton⁶. Ponad 80% produkowanej soi jest przetwarzane w mączkę sojową służącą do karmienia zwierząt hodowlanych oraz na potrzeby przemysłu, a tylko 7% jest bezpośrednio spożywane przez ludzi⁷. Ponadto ok. 40% produkowanej soi podlega handlowi

międzynarodowemu, co wyróżnia ją na tle innych produktów roślinnych, czyniąc z niej produkt wybitnie eksportowy⁸.

Pierwsza dziesiątka producentów soi w ostatnich latach pozostała niezmienna. Ameryka Łacińska jest w niej reprezentowana przez cztery kraje (Brazylię, Argentynę, Paragwaj i Boliwię) z łącznym udziałem 52,5%. Udział USA i Kanady to 34,2%, a krajów azjatyckich (Chin i Indii) – 7,8%. Z punktu widzenia Europy istotne jest wzrastające znaczenie produkcji soi w krajach wschodniej Europy (Ukraina i Rosja), których udział w światowej produkcji to prawie 2,2%⁹.

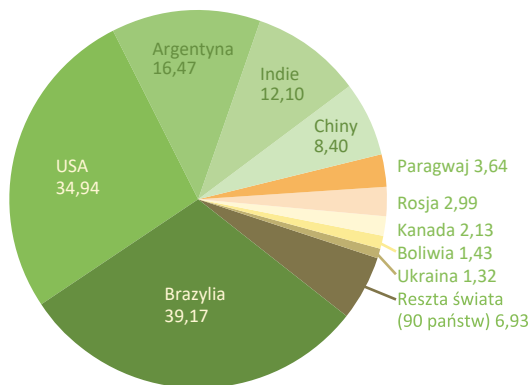


Ryc. 1. Wielkość produkcji soi w 2021 r.

[źródło danych: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>]



Podobnie wygląda czołówka producentów pod względem powierzchni upraw – ponad 85% znajduje się w pięciu państwach: Brazylii, USA, Argentynie, Indiach i Chinach.



Ryc. 2. Powierzchnia upraw soi w 2021 r. (mln ha)

[źródło danych: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>]

Jak wynika z raportu OECD–FAO dotyczącego perspektyw rozwoju rolnictwa w latach 2021–2030¹⁰, wielkość produkcji soi na świecie będzie się zwiększać o 1,1% rocznie osiągając 411 milionów ton, to jest ponad dwa razy więcej niż innych nasion oleistych (rzepaku, słonecznika i orzeszków ziemnych) razem wziętych (179 mln ton). Jest to jednak wzrost mniejszy niż w poprzedniej dekadzie, kiedy wyniósł on 4,0% rocznie. Wzrost produkcji w Brazylii (1,2% rocznie) będzie większy niż w USA (0,7% rocznie), więc Brazylia będzie umacniać się na pozycji światowego lidera. Wzrost produkcji prognozowany jest także w innych południowoamerykańskich krajach, w tym w Argentynie i Paragwaju, gdzie wyniesie on – kolejno – 55 i 12 mln ton w 2030 r.

WPŁYW NA ŚRODOWISKO

Największy wpływ na środowisko, zwłaszcza na najcenniejsze ekosystemy lasów strefy międzyzwrotnikowej, ma uprawa soi w Ameryce Łacińskiej. Południowoamerykański obszar upraw soi rozciągający się w Argentynie, Brazylii, Boliwii, Paragwaju i Urugwaju jest nazywany „Sojową Republiką”¹¹. Intensyfikacja produkcji soi, mająca miejsce od lat 90. XX w., objęła m.in. stosowanie nasion zmodyfikowanych genetycznie, chemicznych środków ochrony roślin, czy metody uprawy, jak siew bezorkowy (łącznie są one nazywane „pakietem technologicznym”)¹². Areal upraw soi stale rozszerza się, obejmując kolejne regiony krajów sojowej republiki. Niekwestionowanym liderem pozostaje brazylijski stan Mato Grosso, który na ponad połowie powierzchni obejmuje amazońskie lasy deszczowe. Już w 2004 r. alarmowano, że ok. 1/3 powierzchni lasów deszczowych w stanie Mato Grosso została wykarczowana, głównie na skutek nielegalnych wycinek w celu przekształcenia powierzchni leśnych grunty rolne¹³. Stan ten charakteryzuje się jednym z najwyższych wskaźników wylesiania w Brazylii, przy czym 99% wylesień jest nielegalna, a 80% całkowitego nielegalnego wylesiania jest związana z produkcją soi¹⁴.

Na skalę oddziaływań ma wpływ m.in. struktura gospodarstw rolnych, która jest bardzo zróżnicowana. Obok dużych, komercyjnych gospodarstw zorientowanych na eksport, które spotykane są głównie w Brazylii i Argentynie, występuje ok. 15 milionów drobnych gospodarstw rodzinnych o niewielkiej powierzchni. Na przykład w Brazylii duże farmy stanowią 17% łącznej liczby gospodarstw (250 tys.) zajmując 62% powierzchni (226 mln ha).

Nowoczesny biznes sojowy to złożona sieć powiązań, obejmująca etapy produkcji, przetwarzania i dystrybucji, w którym uczestniczy wiele podmiotów z całego świata, często w ogóle niezwiązanych z regionem, w którym wzrastają uprawy. Łańcuch dostaw w tym modelu opiera się na udziale wielu wyspecjalizowanych podmiotów i graczy rynkowych, począwszy od dostawców środków potrzebnych do uprawy, producentów, dostawców usług wykorzystywanych w cyklu produkcyjnym, przetwórców, międzynarodowych handlowców oraz producentów towarów bazujących na soi.

Przemysłowe wielkoobszarowe rolnictwo, w tym intensywna uprawa soi, powoduje liczne, wielokierunkowe oddziaływania na środowisko, zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie. Do głównych negatywnych skutków wielkoobszarowych gospodarstw zalicza się wylesienia, degradację ekosystemów i spadek bioróżnorodności, wyjąłowanie i skażenie gleby, a także problemy zdrowotne mieszkańców związane ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin i nawozów.

Stosowanie pestycydów chemicznych przyczynia się do zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza, utraty różnorodności biologicznej i może być szkodliwe dla roślin niebędących przedmiotem zwalczania, owadów, ptaków, ssaków. Nadmiar składników pokarmowych (w szczególności azotu i fosforu) w środowisku, wynikający z nadmiernej eksploatacji, oraz fakt, że nie wszystkie składniki pokarmowe wykorzystywane w rolnictwie są skutecznie wchłaniane przez rośliny, jest kolejnym istotnym źródłem zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody oraz czynnikiem wywierającym wpływ na klimat¹⁵.

Produkcja soi wywiera duży wpływ na środowisko, nie tylko w zakresie intensyfikacji produkcji, przekształcenia ekosystemów, ale także poprzez wpływ na jakość środowiska, w tym wód powierzchniowych i podziemnych. Obszar określany jako Republika Soi w dużej części pokrywa się z jednym z największych systemów wodonośnych na świecie – Guarani (Guaraní Aquifer). Biorąc pod uwagę fakt, że wyprodukowanie 1 kg soi zużywa od 1 650 do 2 200 litrów wody¹⁶, ochrona zasobów wodnych i warstw wodonośnych w tym regionie nabiera szczególnego znaczenia.

SOJA TRANSGENICZNA

Od czasu wprowadzenia w 1996 r., technologia upraw genetycznie modyfikowanej soi szturmem podbiła świat. Większość upraw soi na świecie to uprawy zmodyfikowane genetycznie – ich udział to ok. 75-80%¹⁷, choć np. w USA sięga on 94%¹⁸. Jak wynika z kolei z raportu „Markets for non-Genetically Modified, Identity-Preserved soybean in the EU”, udział transgenicznej soi w całkowitej powierzchni upraw w Argentynie i Urugwaju wynosi 100%, w Paragwaju – 95%, w Brazylii – 92%, a w USA – 93%¹⁹. Na świecie sprzedaje się tylko 9 mln ton soi wolnej od GMO, co stanowi 6% światowego handlu soją. W Unii Europejskiej uprawa transgenicznej soi jest zakazana, ale nie jest zakazany import nasion i produktów sojowych pochodzących z upraw modyfikowanych genetycznie.

Charakterystyczną cechą transgenicznej soi jest jej odporność na herbicydy, przede wszystkim glifosat. Niestety, rozpowszechnienie upraw GMO nie przyczyniło się do ograniczenia użycia środków ochrony roślin. Wprost przeciwnie, od czasu wprowadzenia upraw odpornych na glifosat (Roundap Ready), zużycie tego środka wzrosło 15-krotnie²⁰. Uprawy odpornej na glifosat soi stały się przyczynkiem do rozwoju biotechnologii innych roślin uprawnych, a równocześnie zwiększenia użycia herbicydu²¹.

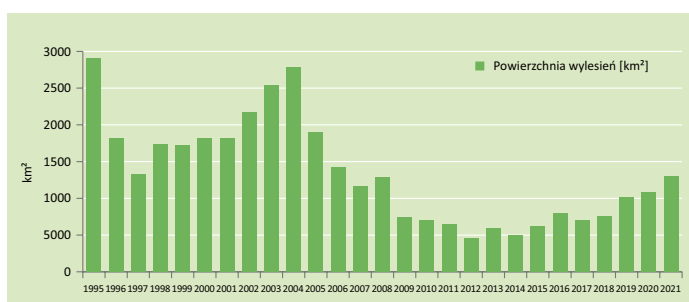
Z tego względu soja należy do produktów o najwyższej zawartości glifosatu. Średnie stężenie glifosatu oraz jego metabolitu – kwasu aminometylofosfonowego (AMPA) w genetycznie zmodyfikowanej soi „Roundap Ready” jest wysokie i wynosi, odpowiednio, 3,3 oraz 5,7 mg/kg²². Glifosat jest źródłem wielu zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka, w tym przyczynia się do powstawania chorób nowotworowych, zaburzeń hormonalnych, endokrynologicznych i neurologicznych, problemów z oddychaniem czy wad rozwojowych u płodów²³. Glifosat nie jest związkiem biodegradowalnym i może przedostawać się i pozostawać w glebie i wodach²⁴. Jak wykazał najnowszy, opublikowany w styczniu 2022 r., przegląd danych na temat toksyczności glifosatu, może on powodować liczne negatywne skutki zdrowotne i dysfunkcje, tak dla ludzi jak i zwierząt²⁵. W Polsce kampanię na temat zmniejszenia użycia glifosatu (*Gliphosphate National Campaign*) prowadzi Polski Klub Ekologiczny²⁶.

SKALA WYLESIEŃ

W relacji rolnictwa ze środowiskiem zachodzą wyraźne sprzężenia zwrotne. Z jednej strony rolnictwo, zwłaszcza przemysłowe i wielkoobszarowe, przyczynia się do deforestacji, degradacji powierzchni ziemi oraz zasobów wodnych. Z drugiej, spowodowane w ten sposób zubożenie środowiska oddziałuje na produktywność obszarów rolniczych. Ocenia się, że 27% światowej utraty powierzchni leśnych w latach 2001–2015 było spowodowane wylesianiem na potrzeby produkcji soi, wołowiny i oleju palmowego²⁷.

Lasy Ameryki Południowej należą do najbardziej zagrożonych wylesieniem na świecie. Jak wynika z raportu organizacji WWF „Living Forest Report” z 2015 r.²⁸, największe prognozowane wylesienia dotyczą regionu Amazonii, z której do 2030 r. może zniknąć 23–48 mln ha lasów. Równie niepokojąco wygląda to w sąsiednich regionach. W obszarze Cerrado deforestacja może objąć 15 mln ha, a duża presja rolnictwa na obszary pokryte dotychczas naturalną roślinnością, nie zmniejsza się. Trzeci zagrożony region to Gran Chaco, rozciągający się na pograniczu Argentyny, Paragwaju i Boliwii, obejmujący formacje luźnych lasów i zarośli, gdzie prognozowana jest utrata 10 mln ha lasów. W ciągu minionych 30 lat, 85% powierzchni lasów w obszarze Gran Chaco zostało wykarczowanych. Szacuje się, że ponad 2/3 wylesień w Ameryce Południowej jest związane z produkcją wołowiny i soi.

Jak wynika z danych Brazylijskiego Narodowego Instytutu Badań Kosmicznych (INPE), gromadzonych w ramach projektu monitoringu deforestacji lasów brazylijskiej Amazonii na podstawie danych satelitarnych (pt. Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite) – PRODES – Amazônia, mimo podejmowania różnych kroków i działań mających na celu ograniczenie wylesiania, problem jest wciąż aktualny. Co prawda obecnie nasilenie zjawiska nie osiąga już poziomu z lat 2003-2004, kiedy rocznie znikało co najmniej 25 000 km² lasów amazońskich, jednakże korzystny trend, który miał miejsce do roku 2014 uległ znowu odwróceniu, nabierając tempa zwłaszcza od roku 2019²⁹.



Ryc. 3. Roczna powierzchnia wylesień w obszarze brazylijskiej Amazonii [źródło: CGOBT/INPE — Coordenação-Geral de Observação da Terra; PRODES – Amazônia; <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>]

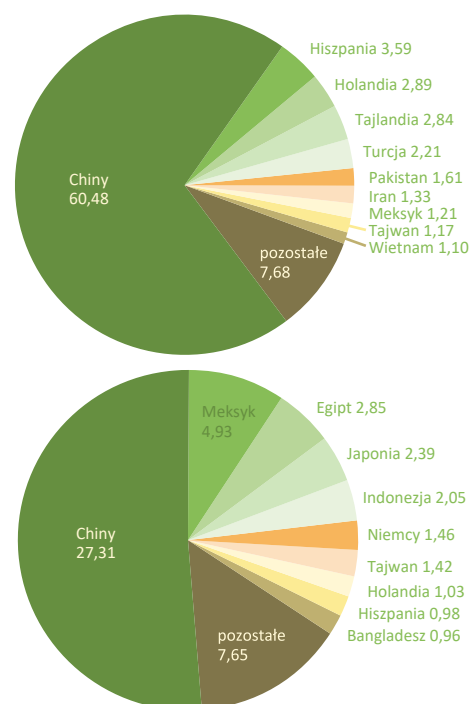
Obecnie (stan na 2017 r.) największe ryzyko deforestacji związanej z produkcją soi występuje w Brazylii – 240 tys. ha na rok, a następnie w Paragwaju (36,5 tys. ha/rok) i w Meksyku (9,8 tys. ha/rok)³⁰.

ŁAŃCUCHY DOSTAW

Światowy handel soją i jej produktami jest niezwykle złożony. Działalność rolnicza w Ameryce Południowej jest w coraz większym stopniu kontrolowana przez duże firmy rolne i przetwórcze, sieci supermarketów i międzynarodowych handlowców. W sektorze przetwórczym nastąpił istotny wzrost inwestycji zagranicznych w połowie lat 80. i na początku lat 90. ub. wieku. Od tego czasu ekspansja kapitału zagranicznego znacząco zmieniła łańcuchy powiązań w sektorze rolnym³¹.

Geoekonomia w regionie jest w coraz większym stopniu oparta na modelach korporacyjnych, ze wszystkimi tego konsekwencjami. To niebezpieczne zjawisko obejmuje m.in. przejmowanie lokalnych gospodarstw przez międzynarodowe korporacje, wpływanie na charakter łańcuchów dostaw i tworzenie rozległych monokultur. Relacja rynkowa pomiędzy korporacjami a niewielkimi producentami jest zachwiana, co może skutkować wyzyskiem i powiększaniem ubóstwa oraz nierówności społecznych.

Według danych publikowanych przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), dwaj najwięksi producenci – Brazylia i USA – eksportują soję przede wszystkim do Chin. Znaczny udział w eksporcie stanowi także kierunek europejski, zwłaszcza do Hiszpanii i Holandii. W 2021 r. państwa Unii Europejskiej importowały ok. 14,6 mln ton ziarna soi, głównie z Brazylii (57,4%) i USA (30,0%). Znaczenie ma też import z Kanady (8,0%) i Ukrainy (2,9%)³².



Ryc. 4. Eksport soi z Brazylii w 2021 r. (mln ton) [źródło danych: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>]

DOBRE PRZYKŁADY

Moratorium sojowe

Zagadnienie produkcji soi w Ameryce Południowej, szczególnie w Amazonii, zaczęło trafiać do szerokiego grona odbiorców i być poruszane na arenie międzynarodowej na przełomie XX i XXI w. Jednym z przyczynków był raport Greenpeace z 2004 r. pt. „Eating Up the Amazon”, w którym zwrócono uwagę na istotne zagrożenie dla tropikalnej dżungli płynące z ekspansji upraw soi¹³. Liczne protesty i naciski konsumentów oraz organizacji ekologicznych wywołały w końcu odzew branży sojowej.

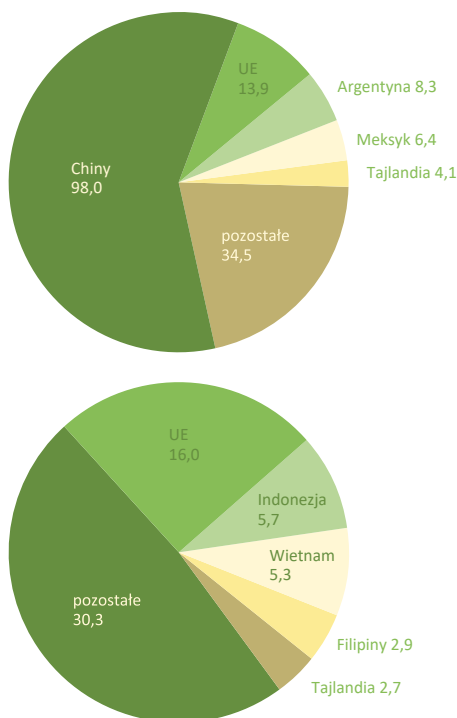
Wśród rozwiązań, które zostały wdrożone w celu ochrony lasów amazońskich przed ekspansją upraw soi było obowiązujące od 2006 r. Amazońskie Moratorium Sojowe (ang. *Amazon Soy Moratorium*). To pierwsze, duże i dobrowolne porozumienie zostało podpisane przez największe międzynarodowe i brazylijskie przedsiębiorstwa zajmujące się handlem soją, producentów i organizacje pozarządowe. Zakładało ono ograniczenie deforestacji w regionie amazońskim dla celów produkcji soi. Istotą porozumienia było to, aby przedsiębiorstwa zajmujące się handlem i przetwórstwem soi nie kupowały soi od tych rolników i innych podmiotów, które wycinają w tym celu lasy deszczowe. Ważnymi elementami społecznymi moratorium było także wykluczenie produkcji soi z wykorzystaniem niewolniczej pracy ludzi lub sposób zagrażający rdzennym ludom i ich ziemiom³⁵. Wskazywano, że przed podpisaniem porozumienia prawie 30% powierzchni zajmowanej przez uprawy soi miało związek z wylesieniami. Po jego podpisaniu, poziom wylesień miał spaść do 1%³⁶. Pomimo podkreślanego sukcesu porozumienia, które miało realnie ograniczyć niszczenie lasów tropikalnych^{37,38}, jest ono również kontestowane. Wśród głosów krytyki można usłyszeć te wskazujące na fakt, że duża część ekspansji soi nastąpiła na gruntach wykarczowanych już przed 2006 r., a także, że nowe uprawy soi zakładane są w miejscu pastwisk, które z kolei powstały w wyniku wykarczowania lasów, ale dla innego rodzaju działalności jaką jest wypas bydła i produkcja wołowiny. Przeniesienie produkcji zwierzęcej na nowo uzyskiwane tereny po nielegalnych wycinkach pozostawia grunty dla upraw soi. Tym samym, choć nie bezpośrednio, uprawy soi wciąż przyczyniają się do niszczenia unikatowych lasów. Nierzadkie są również nielegalne wyręby, mimo deklarowania zgodności z porozumieniem. Wreszcie, krytyce poddawany jest też fakt, że o ile porozumienie – przynajmniej częściowo – chroni lasy w regionie Amazonii, to nie jest nim objęty region tropikalnej sawanny Cerrado, który stanowi główny obszar produkcji soi w Ameryce Łacińskiej³⁹. W ostatnich latach pojawiają się głosy nawołujące do objęcia analogiczną formą ochrony również innych formacji roślinnych i regionów, jak Cerrado i Chaco⁴⁰.

Okrągły Stół na rzecz Odpowiedzialnego Sektora Soi

Ważną inicjatywą, mającą wpływ na udział w rynku certyfikowanej soi, wolnej od wylesiania, jest także Okrągły Stół na rzecz Odpowiedzialnego Sektora Soi (ang. *The Round Table on Responsible Soy*) – założona w 2006 r. w Szwajcarii organizacja promująca produkcję, handel i wykorzystanie soi pochodzącej z upraw zrównoważonych.

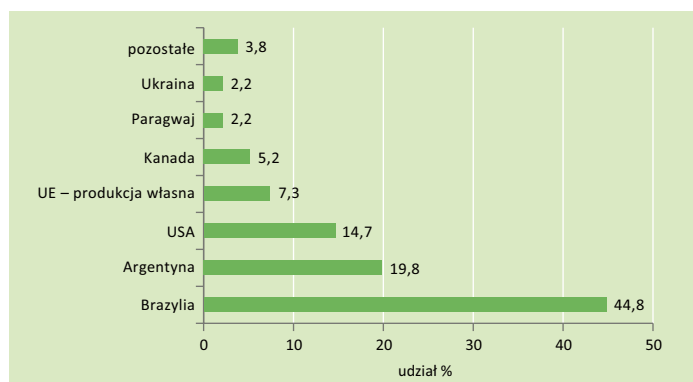
Stowarzyszenie działa poprzez współpracę z podmiotami w całym łańcuchu dostaw soi, od produkcji po konsumpcję. Jednym z działań jest opracowanie, wdrożenie i weryfikacja światowego standardu certyfikacji. Stowarzyszenie skupia ponad 180 członków, podzielonych na trzy grupy: producentów, przedstawicieli przemysłu, handlu i finansów, oraz organizacje społeczne⁴¹.

Oprócz ziarna soi, duże znaczenie w światowym handlu mają produkty jego przetwórstwa, zwłaszcza mączka sojowa, wykorzystywana do karmienia zwierząt hodowlanych. Mączka importowana przez państwa UE pochodzi głównie z Brazylii i Argentyny (łącznie ponad 80% importu UE), gdzie bardzo dobrze jest rozwinięty przemysł przetwórczy. Co więcej, o ile w przypadku ziarna soi największym importerem są Chiny, które przetwarzają je później we własnych fabrykach, o tyle w przypadku mączki sojowej, najczęściej importuje Unia Europejska (ok. 16 mln ton – 25,5% światowego importu)³³.



Ryc. 5. Najwięksi importerzy soi i mączki sojowej w 2022 r. (mln ton)
[źródło danych: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery0>]

Traktując wszystkie produkty sojowe łącznie, produkcja własna państw Unii Europejskiej pozwala na zaspokojenie jedynie ok. 7% zapotrzebowania. Pokazuje to, w jak dużym stopniu produkcja zwierzęca w UE zależy od importu soi (ziarna i mączki sojowej), w głównej mierze z zagrożonych wylesieniami obszarów w Ameryce Południowej (łącznie dostawy z Brazylii, Argentyny i Paragwaju pokrywają prawie 67% zapotrzebowania UE)³⁴. Z punktu widzenia wpływu wywieranego przez europejski import na stan środowiska w krajach produkujących soję, największe znaczenie mają decyzje podejmowane przez Holandię, Niemcy i Hiszpanię, największych importerów.



Ryc. 6. Źródła pochodzenia produktów sojowych wykorzystywanych w Unii Europejskiej [źródło danych: <https://www.idhsustainable-trade.com/publication/european-soy-monitor-2020/>]

Europejska soja

Produkcja soi w krajach europejskich (w tym w Unii Europejskiej) nie jest znacząca w porównaniu z produkcją na świecie, jednak jej rola wzrasta, na co wpływ mają podejmowane inicjatywy mające na celu wsparcie rozwoju tej gałęzi rolnictwa, np. stowarzyszenie „Donau Soja”⁴² (Soja Naddunajska). Najbardziej korzystne warunki do uprawy soi w Europie występują w południowej i środkowej części kontynentu. Produkcja soi w Europie wzrasta i w 2021 r. osiągnęła 9,5 mln ton, to jest o 6,4% więcej niż w 2020 r.⁴³ Jednocześnie wykazuje ona dość duże wahania pomiędzy poszczególnymi latami, od 7,4 mln ton w 2014 r. do 10,2 mln ton w 2018 r. Prognozuje się wzrost powierzchni upraw soi w Europie do 6 mln ha i 14,9 mln ton w 2025 roku^{44,45}.

W 2021 r. wyprodukowano 715 tys. ton soi certyfikowanej znakami „Donau Soja” (Soja Naddunajska) lub „Europe Soja” (Soja Europejska), najwięcej w Rosji (202 tys. ton), Ukrainie (145 tys. ton), a następnie w Chorwacji (85,5 tys. ton), Włoszech (80 tys. ton), Rumunii (77 tys. ton), Serbii (68 tys. ton) i Austrii (53 tys. ton)⁴⁶.

Organizacja „Donau Soja” powstała w 2012 r. w Austrii, a jej głównym celem jest wspieranie rozwoju zrównoważonego rolnictwa w Europie oraz branży spożywczej, przede wszystkim poprzez promowanie miejscowych upraw soi prowadzonych wg ściśle określonych standardów, a tym samym przywrócenie produkcji białka do Europy. Podstawowymi zasadami przyświecającymi organizacji są:

- ▶ promowanie i wspieranie upraw soi w Europie zgodnie z przepisami unijnymi oraz standardami organizacji,
- ▶ tworzenie europejskich łańcuchów dostaw opartych o białko roślinne produkowane na kontynencie,
- ▶ wspieranie działań badawczo-rozwojowych.

PRZYPISY

- 1 <https://www.agropolska.pl/uprawa/straczkowe/paszowe-i-pozapaszowe-wykorzystanie-soi,77.html> (dostęp: 2-04-2023).
- 2 Sedivy E.J., Wu F., Hanzawa Y. 2017. Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases. *The New Phytologist*, 214(2): 539–553.
- 3 FAO 2017. Soybean prices, economic growth and poverty in Argentina and Brazil Background paper to the UNCTAD-FAO Commodities and Development Report 2017 Commodity Markets, Economic Growth and Development. FAO, Rome. <https://www.fao.org/3/I8316EN/I8316en.pdf> (dostęp: 9-04-2023).
- 4 Hartman G.L., West E.D., Herman T.K. 2011. Crops that feed the World 2. Soybean—worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. *Food Sec.* 3: 5–17.
- 5 Grassini P., La Menza N.C., Rattalino Edreira J.I., Monzó J.P., Tenorio F.A., Specht J.E. 2021. Chapter 8 – Soybean. In: V.O. Sadras, D.F. Calderini (eds.). *Crop Physiology Case Histories for Major Crops*. Academic Press, pp. 282–319.
- 6 Ritchie H., Roser M. 2021. „Forests and Deforestation”. Published online at OurWorldIn-Data.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/forests-and-deforestation> (dostęp: 9-04-2023).
- 7 <https://ourworldindata.org/soy> (dostęp: 6-05-2023).
- 8 OECD/FAO 2021. OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/19428846-en> (dostęp: 09-04-2023).
- 9 <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (dostęp: 15-04-2023).
- 10 OECD/FAO 2021. OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/19428846-en> (dostęp: 15-04-2023).
- 11 Turzi M. 2011. The Soybean Republic. *Yale Journal of International Affairs* 6 (2): 59–68.

- 12 Regunaga, M. 2010. Implications of the Organization of the Commodity Production and Processing Industry: The Soybean Chain in Argentina. *LCSSD Occasional Paper Series on Food Prices. Latin America and the Caribbean Region*, World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/18710/880180WP0Box380n0Argentina0Jan02010.pdf> (dostęp: 7-05-2023).
- 13 Greenpeace 2004. Eating up the Amazon. Raport, Greenpeace. <https://www.greenpeace.org/usa/research/eating-up-the-amazon/> (dostęp: 08-05-2023).
- 14 Soy Economics in Mato Grosso. <https://storymaps.arcgis.com/stories/830534e420864582bc1b9f3c2ef19e93> (dostęp: 12-04-2023).
- 15 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. COM(2020) 381 final https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF (dostęp: 08-01-2022).
- 16 <https://www.veganaustralia.org.au/water> (dostęp: 27-01-2022).
- 17 <https://www.globalagriculture.org/whats-new/news/en/32569.html> (dostęp: 15-04-2023).
- 18 <https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond> (dostęp: 15-04-2023).
- 19 Tillie P., Rodriguez Cerezo E. 2015. Markets for non-Genetically Modified, Identity-Preserved soybean in the EU. EUR 27203. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union. JRC95457 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC95457>.
- 20 Benbrook H.M. 2016. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. *Environ Sci Eur.* 28(1): 3.
- 21 Duke S.O. 2018. The history and current status of glyphosate. *Pest Manag. Sci.* 74: 1027–1034. DOI: 10.1002/ps.4652.
- 22 Bøhn T., Cuhra M., Traavik T., Sanden M., Fagan J., Primicerio R. 2014. Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans. *Food Chemistry* 153: 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.054>.
- 23 <https://foodrengten.eu/pl/pestycydy-w-zywnosci/69-glifosat-i-jego-wplyw-na-czlowieka> (dostęp: 17-04-2023).
- 24 Kwiatkowska M., Jarosiewicz P., Bukowska B. 2013. Glifosat i jego preparaty – toksyczność, narażenie zawodowe i środowiskowe. *Medycyna Pracy* 64(5): 717–729.
- 25 Martins-Gomes C., Silva T.L., Andreani T., Silva A. 2022. Glyphosate vs. Glyphosate-Based Herbicides Exposure: A Review on Their Toxicity. *Journal of Xenobiotics* 12(1): 21–40. <https://pkegliwice.pl/rok-2021/glyphosate-national-campaign-kampania-nt-glifosat/> (dostęp: 27-01-2022).
- 27 Curtis P.G., Slay C.M., Harris N.L., Tyukavina A., Hansen M.C. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science* 361(6407): 1108–1111.
- 28 https://wwf.panda.org/discover/our_focus/forests_practice/forest_publications_news_and_reports/living_forests_report/ (dostęp: 21-04-2023).
- 29 CGOBT/INPE (Brazil's National Institute for Space Research) — Coordenação-Geral de Observação da Terra; PRODES – Amazônia; <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes> (in Portuguese) (dostęp: 05-05-2023).
- 30 Pendrill F., Persson U.M., Kastner T. 2020. Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005–2017. Chalmers University of Technology, Senckenberg Society for Nature Research, SEI, and Ceres Inc. DOI: 10.5281/zenodo.4250532.
- 31 International Food Policy Research Institute. 2019. 2019 Global Food Policy Report. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. <https://doi.org/10.2499/9780896293502> (dostęp: 27-01-2022).
- 32 <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (dostęp: 22-04-2023).
- 33 <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#app/advQuery> (dostęp: 30-05-2023).
- 34 <https://www.idhsustainabletrade.com/publication/european-soy-monitor-2020/> (dostęp: 30-05-2023).
- 35 <https://www.greenpeace.org/usa/victories/amazon-rainforest-deforestation-soy-moratorium-success/> (dostęp: 08-01-2022).
- 36 <https://www.wwf.org.br/?54622/Soy-Moratorium-the-main-global-Zero-Deforestation-benchmark> (dostęp: 08-01-2022).
- 37 Heilmayr R., Rausch L.L., Munger J., Gibbs H.K. 2020. Brazil's Amazon Soy Moratorium reduced deforestation. *Nature Food* 1: 801–810. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-00194-5>.
- 38 <http://forestsolutions.panda.org/case-studies/brazils-amazon-soy-moratorium> (dostęp: 08-01-2022).
- 39 <https://news.mongabay.com/2017/03/amazon-soy-moratorium-defeating-deforestation-or-greenwash-diversion/> (dostęp: 08-01-2022).
- 40 <https://www.wwf.org.br/?54622/Soy-Moratorium-the-main-global-Zero-Deforestation-benchmark> (dostęp: 08-01-2022).
- 41 <https://responsiblesoy.org/> (dostęp: 30-05-2023).
- 42 <https://www.donausoja.com/> (dostęp: 30-05-2023).
- 43 <https://www.feednavigator.com/Article/2022/01/25/Soybean-production-in-Europe-continues-to-expand> (dostęp: 25-01-2022).
- 44 Donau Soja. Soja cultivation in Europe. https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/Soya_cultivation_in_Europe_plus_DS_Benefits.pdf (dostęp: 08-01-2022).
- 45 https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/folder_en.pdf (dostęp: 08-01-2022).
- 46 https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/DS_ES_Harvest_Fact_Sheet_2021_EN_15.01.2022.pdf (dostęp: 03-02-2022).



Polski Klub Ekologiczny
ul. Ziemowita 1 / IIIp.
44-100 Gliwice
tel. +48 31 85 91
e-mail: biuro@pkegliwice.pl
www.pkegliwice.pl



Partner
STOWARZYSZENIE
PRZYRODNIKÓW
OSTOJA