

JÓZEF ŚLIWA*, JÓZEF KANIA**,

MARIUSZ DACKO**, TADEUSZ ZAJĄC***¹

*Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie

**Instytut Ekonomiczno-Społeczny, Uniwersytet Rolniczy

im. Hugona Kollątaja w Krakowie

***Instytut Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rolniczy

im. Hugona Kollątaja w Krakowie

ROLNICZO-EKONOMICZNE UWARUNKOWANIA UPRAWY SOI W POLSCE W ASPEKTCIE WSZECHSTRONNOŚCI ZASTOSOWAŃ I ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Nadesłany: 09.04.2015 Zaakceptowany do druku: 25.08.2015

1. Wstęp

Soja jako roślina oleisto-białkowa, jest jedną z najstarszych roślin uprawnych. W Chinach jest znana od ponad 5 tys. lat, a produkty sojowe są bardzo rozpowszechnione i wykorzystywane pod różnymi postaciami (np. mleko sojowe, ser sojowy 'tofu', kiełki sojowe i różnorodne sosy) [Hartman i in. 2011]. W Japonii szczególnie znanym produktem sojowym jest „miso” – tradycyjna gęsta pasta ze sfermentowanych nasion soi. Wiele z owych dalekowschodnich produktów (w szczególności sojowe mleko i sosy) zyskują rosnącą popularność w kuchni europejskiej. Mąka sojowa znajduje zastosowanie jako dodatek do mąki pszennej przy produkcji pieczywa, dzięki czemu jest ono wzbogacane w tłuszcz i białko. Do niektórych rodzajów pieczywa dodaje się też całe nasiona soi. Innym cenionym produktem uzyskiwanym z soi jest olej, charakteryzujący się korzystnym stosunkiem kwasów tłuszczowych z rodzin $n6$ i $n3$, grupujących niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT). W chowie zwierząt doskonałą paszą treściwą jest poekstrakcyjna śruta sojowa [Fenta i in. 2014]. Produkt ten dostarcza białka w żywieniu drobiu, trzody chlewnej i bydła. Szerokie możliwości wykorzystania spowodowały, że soja to druga roślina oleista świata po palmie, a przed rzepakiem i najważniejszy gatunek uprawny z rodziny bobowatych (*Fabaceae*).

¹ Wkład pracy: J. Śliwa – 25%, J. Kania – 25%, M. Dacko – 25%, T. Zając – 25%.

W krajach UE uprawa soi należy do rzadkości, stąd mały areal w zasiewach. Także w Polsce zasiewy soi mają jak dotąd charakter raczej tylko incydentalny, choć dane pochodzące z różnych źródeł są na ten temat dość rozbieżne. Według GUS² w roku 2012 soję uprawiano w 241 gospodarstwach, a łączna powierzchnia zasiewów wynosiła 855 ha. Taki wynik podaje też dla naszego kraju FAO STAT, ale dane firmy Agroyoumis³ wskazują, że w 2012 roku soję uprawiano w Polsce na powierzchni 2 tys. ha. Wśród rolników upowszechniło się przekonanie, że w naszej strefie klimatycznej uprawa soi jest zbyt ryzykowna. W warunkach klimatycznych i geograficznych uprawa soi jest uzasadniona raczej w cieplejszej zachodniej części kraju. Soja jest bowiem rośliną dnia krótkiego o dużych wymaganiach termicznych, dlatego większość odmian zagranicznych w Polsce nie dojrzewa. Specyficzny jest też zbiór, ponieważ powinien się on odbywać przy niskiej wysokości koszenia na równym płaskim polu. Do uprawy w polskich warunkach nadają się odmiany, które wymagają w okresie wegetacji sumy dziennych temperatur do 2200°C. Okres wegetacji powinien też być możliwie krótki – najlepiej poniżej 140 dni. Oprócz produkcji, ważnym elementem jest tutaj także przetwórstwo. W nasionach soi występuje bowiem szereg substancji antyodżywczych, które neutralizuje się poprzez odpowiednią obróbkę termiczną.

W opinii IUNG-PIB [2009] obecnie istnieje pilna potrzeba zwiększenia w kraju areалу uprawy roślin bobowatych (strączkowych) do około 500 tys. ha (czyli o ponad 300 tys.). Czy w ich strukturze będzie rósł udział soi? Niewykluczone, ponieważ globalne ocieplenie się klimatu (statystycznie udowodniono wzrost średniej temperatury powietrza w ostatnich 12 latach) sprawia, że w strefie klimatu umiarkowanego coraz korzystniej pod względem rozwojowym i produkcyjnym będą zachowywać się plantacje roślin ciepłolubnych: winorośli, kukurydzy, a także soi [Żmudzka 2009; Starkel i Kundzewicz 2008]. Dodatkowym wsparciem dla soi w tym wyścigu o powiększenie powierzchni zasiewów są dopłaty do roślin strączkowych i motylkowych (soja w 2014 roku była dotowana kwotą 1467,24 zł/ha). Konieczność wdrożenia opcji zazieleniania pól w większych gospodarstwach rolnych, zapewne także stanie się istotnym przesłaniem dla rozwijania upraw soi. O szerszym włączeniu soi do zestawu gatunków roślin uprawnych w naszym kraju przesądzi weryfikacja produktywności wczesnych odmian tego gatunku w warunkach cieplejszych rejonów Polski, przez co doradztwo rolnicze i praktyka rolnicza uzyskają miarodajne odpowiedzi nt. efektywności i opłacalności tej rośliny. W niniejszej pracy wykorzystano dane empiryczne dla soi, uzyskane w warunkach produkcyjnych zachodniego (cieplejszego) pasa Polski. Na podstawie tych danych przeprowadzono ocenę opłacalności upraw tej rośliny w porównaniu z rzepakiem.

² http://stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/RL_uzytkowanie_gruntow_r_2012.pdf

³ <http://www.agroyoumis.eu/?p=1664>

Dyskusja nad możliwościami krajowej produkcji tej wartościowej rośliny wydaje się obecnie zasadna z wielu względów. Większy areal soi w kraju z pewnością przyczyni się do poprawy naszego bezpieczeństwa żywnościowego. Mógłby być także elementem dywersyfikacji gatunków w obrębie dużych gospodarstw, co wydaje się być korzystne zarówno w ujęciu ekologicznym, jak i ekonomicznym. Poprzez upowszechnienie w kraju uprawy soi o nasionach zasobnych w białko i tłuszcz można poprawić dochodowość oraz zapewnić większą samowystarczalność gospodarstw. Soja jako roślina bobowata (strączkowa) może stanowić ważny element pożytecznego zmianowania. Jest to bowiem roślina o umiarkowanych wymaganiach pokarmowych, która dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu pozyskuje składniki pokarmowe z głębszych warstw gleby. Jako przedplon wzbogaca glebę w niezbędną dla innych roślin azot, zwłaszcza dla pszenicy.

Według danych MRiRW w 2014 roku do Polski sprowadzono niemal 2 mln ton poekstrakcyjnej śruty sojowej o wartości 803,6 mln euro. Jak podaje dystrybutor towarów do produkcji rolnej Agrolok⁴, aktualna cena tony śruty sojowej Hi-Pro notowana w porcie w Gdańsku wynosi 1730 zł/t. Od trzech lat cena tego produktu paszowego nie spadła poniżej 1400 zł/t. Niewykluczone, że w 2015 roku cena ta wzrosła, ponieważ rolnictwo głównego eksportera tego produktu, czyli Brazylii boryka się z długotrwałą suszą. Poekstrakcyjna śruta sojowa jest kluczowym składnikiem pasz w produkcji zwierzęcej. Polska należy do największych jej importerów w Europie. Braki tego surowca lub wzrost cen niewątpliwie miałyby wyraźne przełożenie na wielkość krajowej produkcji mięsa i jego cenę. Naszym zdaniem wystarczyłaby realizacja ustawowego zakazu⁵ sprowadzania pasz produkowanych z roślin GMO, aby ceny mięsa zwiększyły się o 20-30%. W dobie globalizacji często zapomina się, jak bardzo poszczególne działy produkcji rolniczej są od siebie zależne i jak cenna może być samowystarczalność. W oparciu o dane dotyczące zużycia w kraju śruty sojowej oszacowano areal zasiewów konieczny dla wyprodukowania 2 mln ton poekstrakcyjnej śruty z niemodyfikowanych genetycznie odmian soi. Otóż z danych przedstawionych w części badawczej niniejszego artykułu wynika, że średni plon soi uzyskany przez zakłady IZ-PIB wyniósł 2,17 t/ha. Można przyjąć, że z 1 tony nasion soi można wyprodukować około 800 kg śruty. Zatem produkcja 2 mln t śruty wymaga obróbki 2,5 mln ton ziarna, co przy średnim plonie 2,17 t/ha dawałoby powierzchnię zasiewów równą 1,15 mln ha. Wydaje się, że już kilkadziesiąt tys. ha

⁴ <http://www.agrolok.pl/pl/site/notowania-sruty-sojowej-hi-pro-294.html#>

⁵ Zakaz stosowania pasz genetycznie zmodyfikowanych (GMO) został uchwalony w ustawie o paszach z dnia 22 lipca 2006 r., Dz. U. Nr 144, poz. 1045 i miał on obowiązywać po 2 latach moratorium, tj. od 12 sierpnia 2008 r. Nowelizacje: Ustawa o zmianie ustawy o paszach z dnia 26 czerwca 2008 r., Dz.U. z 2008 r. Nr 144, poz. 899, która wydłużyła moratorium na stosowanie pasz GMO do końca 2012 r. oraz Ustawa o zmianie ustawy o paszach z dnia 13 lipca 2012 r., Dz.U. z 2012 r., poz. 1007, w której zawarto moratorium na ten zakaz przesuwając jego wejście w życie na 01.01.2017 r.

rodzimych upraw soi mogłoby stanowić pewien bufor bezpieczeństwa łagodzący ewentualne zawirowania w imporcie.

Niestety krajowa produkcja roślin wysokobiałkowych (w tym soi) pozostaje wciąż zbyt mała wobec potrzeb przemysłu paszowego.

Należy podkreślić, że współcześnie w Polsce wypracowano szereg korzystnych agroinnowacji umożliwiających zarówno efektywną uprawę, jak i wykorzystanie całych nasion soi. Podstawy naukowe w zakresie doboru zabiegów agrotechnicznych w uprawie soi opracowano w Stacji Oceny Odmian w Głubczycach w woj. opolskim [Pyziak 2013].

Wraz z nowymi uregulowaniami prawnymi WPR od 2015 roku rolnicy, chcąc otrzymać pełne dopłaty bezpośrednie, będą musieli spełnić warunek zazielenienia. Uprawa soi może stać się częściej poszukiwaną alternatywą dla innych roślin, a wówczas faktycznie powierzchnia zasiewów soi może w kraju znacząco wzrosnąć.

Aktualnie ponad połowę światowej produkcji soi wytwarza się w Stanach Zjednoczonych. Do grona wielkich producentów soi należą także Brazylia (19%), Argentyna (10%) i Chiny (9%). Niemal 90% światowej produkcji soi powstaje więc w czterech krajach. Białko wytworzone przez tę roślinę należy do nielicznych pełnowartościowych białek roślinnych, które można nie tylko stosować w żywieniu ludzi i zwierząt, ale też i względnie tanio produkować [Dobek i in. 2009]. Nasiona współcześnie uprawianych odmian soi zawierają około 40% wartościowego białka z uwagi na dobry skład aminokwasowy oraz około 20% tłuszczu, niezależnie od miejsca uprawy [Fenta i in. 2014; Hartman i in. 2011; Bujak i Frant 2009].

2. Materiał, metody i lokalizacja badań

Badania prowadzono w trzech zootechnicznych zakładach doświadczalnych (ZZD) funkcjonujących w strukturach IZ-PIB, zlokalizowanych w miejscowościach Kołbacz (woj. zachodniopomorskie), Pawłowice (woj. wielkopolskie) i Grodziec Śląski (woj. śląskie). Dane dotyczące powierzchni zasiewów, struktury kosztów oraz kategorii wyników produkcji pozyskano na podstawie zestawień wygenerowanych w programie księgowo-finansowym CD OPTIMA. Wszystkie trzy zakłady stosowały metodę kalkulacji doliczeniowej polegającej na doliczeniu do bezpośrednich kosztów produkcji kosztów ogólnych (pośrednich) na podstawie ich procentowej stawki narzutu. Informacja o koszcie całkowitym (zł) odniesiona do zbioru (t), powierzchni (ha), wartości zbioru i uprawy (zł) pozwoliła na obliczenie wyników ogółem i jednostkowych (z dopłatami i bez) oraz opłacalności i dochodowości (z dopłatami i bez). Wyniki te zostały w niniejszej pracy zestawione, poddane interpretacji i odniesione do wyników, jakie w tym samym okresie i w tych samych obiektach osiągnięto w uprawie rzepaku.

Koszty bezpośrednie obejmują zarówno koszty proste, tj. koszty środków produkcji zużytych bezpośrednio w produkcji według faktycznych cen zakupu (materiał siewny, nawozy mineralne, środki ochrony roślin, czynsz dzierżawny), jak i koszty złożone (koszt siły roboczej i pociągowej zużytej bezpośrednio przy wykonywaniu zabiegów agrotechnicznych oraz usługi działów pomocniczych, tj. warsztatów mechanicznych, suszarni zbóż i koszty utrzymania maszyn, rozliczone według stosownych kluczy podziałowych).

Koszty pośrednie (ogólne) obejmują tylko koszty ogólnogospodarcze, tj. wynagrodzenia kierownictwa zakładów, służb księgowych i administracyjnych, koszty utrzymania budynków ogólnogospodarczych, BHP, wyjazdy służbowe itp.

Wskaźnik narzutu kosztów pośrednich (ogólnych) został ustalony na podstawie stosunku tych kosztów w danym zakładzie do kosztów bezpośrednich. Opłacalność (dochodowość) z 1 ha upraw soi i rzepaku wyliczono w złotych jako różnicę pomiędzy wartością sprzedaży, a kosztami całkowitymi oraz w % jako stosunek uzyskanego dochodu 1 ha uprawy do poniesionych kosztów całkowitych $\times 100$.

We wszystkich trzech zakładach doświadczalnych IZ-PIB uprawa soi była prowadzona na małych areałach (3-6 ha). Miała ona raczej charakter eksperymentalny zważywszy na zasoby ziemi jakimi dysponowały (Kołbacz – 4,4 tys. ha, Pawłowice – 2 tys. ha, Grodziec Śląski – 1,1 tys. ha).

W pracy przedstawiono porównanie przeciętnej opłacalności (dochodowości) uprawy soi z uprawą rzepaku ozimego jako rośliny, która była uprawiana we wszystkich trzech zakładach.

3. Opłacalność i dochodowość upraw soi i rzepaku

Już na podstawie wstępnej analizy danych dostarczonych przez porównywane zakłady można zauważyć, że w przypadku soi koszt samego materiału siewnego stanowił 1/3 kosztów wytworzenia, podczas gdy koszt nasion rzepaku stanowił jedynie 6-7% takich kosztów. Koszty te miały jednak tutaj swoje uzasadnienie: bowiem nasiona odmiany 'Merlin' zaszczerpione były szczepionką Hi Stick Soybean. Jak podaje sprzedawca, firma Saatbau Linz, soja tej odmiany charakteryzuje się dobrym potencjałem plonowania w Polsce, a wczesnej dojrzewalności towarzyszy duża odporność łanu na wyleganie. Dość wysokie koszty materiału siewnego były więc podyktowane jego starannym doborem, który miał zagwarantować satysfakcjonujące plonowanie.

Kołbacz, Pawłowice i Grodziec to trzy duże, lecz zróżnicowane podmioty gospodarcze. Z danych dostarczonych przez te zakłady wyłaniają się różne przyrodnicze uwarunkowania produkcyjne soi. W przypadku uprawy soi w Kołbaczu nie poniesiono kosztów nawożenia, ochrony roślin oraz zużycia innych materiałów

i usług. Tam też najniższy był narzut kosztów ogólnych (stawka 11,61%). Gleba w Kołbaczu była w wysokim stopniu zasobna w przyswajalne formy N, P, K i Mg. Soja wysiana w tym Zakładzie wytworzyła zwarty łan i przy szybkim początkowym wzroście roślin skutecznie konkurowała z chwastami. Nakładów na ochronę roślin nie ponoszono też w Pawłowicach, lecz w tym Zakładzie wskaźnik kosztów ogólnych stanowił aż 27,3%. Z kolei w Grodźcu Śląskim przy uprawie soi nie wykazano zużycia innych materiałów i usług. W tym Zakładzie wskaźnik kosztów ogólnych przyjęto na poziomie 15%. Trzeba też zaznaczyć, że w uprawie soi zakłady IZ-PIB nie poniosły kosztów związanych ze sprzedażą i dowozem do odbiorcy.

Siew zaprawionych i zaszczepionych nasion soi wykonano w końcu kwietnia (Kołbacz) oraz w I-szej dekadzie maja (Pawłowice i Grodziec Śląski). Najwyższe rośliny soi wykształciły się w dobrych warunkach siedliskowych miejscowości Kołbacz. Zaobserwowano tu wykształcenie największej liczby strąków z pojedynczej rośliny. W pozostałych miejscowościach liczba strąków na roślinie była niższa. Wyższe opady w sierpniu i wrześniu umożliwiły w Grodźcu Śląskim intensywniejszy rozwój nasion, co skutkowało nieco wyższą masą pojedynczego nasiona.

Ze szczegółowej analizy danych wynikało, że plon nasion soi był najniższy w środkowej części Polski (Pawłowice), na co złożył się gorszy rozwój roślin i łanu w czasie wegetacji, głównie w efekcie nadmiaru wody po siewie oraz jej niedostatku w miesiącach letniej wegetacji. Prawidłowy rozwój roślin i lepsze plonowanie nasion uzyskano w pozostałych miejscowościach, co przełożyło się na dobre plonowanie.

Jak wynika z danych prezentowanych w tabeli 1, nawet przy słabym plonie uzyskanym w ZZD Pawłowice (gdzie wystąpiły ekstremalne zjawiska pogodowe – od nadmiernych opadów wiosennych po utrzymującą się suszę w okresie lata) uprawa soi gwarantowała, przy uwzględnieniu dopłat, opłacalność zbliżoną do 65%. W ZZD Kołbacz (gdzie warunki przyrodnicze były najlepsze) opłacalność produkcji soi z 1 ha z dopłatami przekroczyła 103%. Oznacza to, że każde 100 zł kosztów produkcji w tym Zakładzie przynosiło 103 zł dochodu z dopłatami w uprawie tej rośliny. W ZZD Grodziec Śląski opłacalność produkcji z 1 ha nasion soi przy uwzględnieniu dopłat także osiągnęła wysoki poziom sięgający 49,1%. Dla porównania uprawa rzepaku pozwalała na osiągnięcie średniej opłacalności z dopłatami na poziomie 40,6% wobec 72,3% średniej dla soi w badanych Zakładach (tabela 2).

Tabela 1

Porównanie kosztów i opłacalności uprawy soi

Wyszczególnienie	ZZD Grodzic	ZZD Końbacz	ZZD Pawłowice
Powierzchnia zasiewów (ha)	3	6	5
Plon (t/ha)	2,40	2,56	1,57
Średnia cena sprzedaży 1 t i/lub cena ewidencyjna przyjęcia do magazynu (zł)	1 700	1 700	1 700
Wartość sprzedaży (zł)	12 240	26 112	13 345
Dopłaty obszarowe – stawka 1467,24 zł/ha (zł)	4 402	8 803	7 336
Bezpośrednie koszty produkcji: ogółem zł	9 704	15 371	10 111
zł/ha	3 235	2 562	2 022
Wskaźnik kosztów pośrednich (ogólnych) (%)	15,0	11,6	27,3
Narzut kosztów pośrednich (ogólnych): zł	1 456	1 785	2 760
zł/ha	485	298	552
Koszty całkowite produkcji: ogółem zł	11 160	17 156	12 871
zł/ha	3 720	2 859	2 574
Dochód bez dopłat (zł/ha)	360	1 490	193
Dochód z dopłatami (zł/ha)	1 827	2 957	1 660
Opłacalność z 1 ha bez dopłat (dochód/koszty całkowite x 100) (%)	9,7	52,1	7,5
Opłacalność z 1 ha z dopłatami (dochód/koszty całkowite x 100) (%)	49,1	103,4	64,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych dostarczonych przez IZ-PIB.

Opłacalność produkcji soi bez dopłat jest jednak nieco niższa (średnio w badanych zakładach 17,2%), niż rzepaku (średnio 21,7%). W Końbaczynie była ona bardzo wysoka (52,1%), zaś w przypadku Grodzca Śląskiego i Pawłowic poziom wyniósł kolejno 9,7% i 7,5%. Pod tym względem uwidaczniała się przewaga rzepaku, którego produkcja nawet bez dopłat gwarantowała opłacalność na poziomie 25,5% w Końbaczynie, 20,2% w Pawłowicach i 19,6% w Grodźcu Śląskim.

Biorąc pod uwagę dopłaty można jednak zauważyć, że uprawa soi w zakładach doświadczalnych charakteryzowała się wyższą opłacalnością, niż uprawa rzepaku i kształtowała się na poziomie 64,5% w Pawłowicach (rzepak 35,7%), 49,1% w Grodźcu (rzepak 40,2%) oraz 103,4% w Końbaczynie (rzepak 45,8%).

Tabela 2

Porównanie kosztów i opłacalności uprawy rzepaku

Wyszczególnienie	ZZD Grodzic	ZZD Końbacz	ZZD Pawłowice
Powierzchnia zasiewów (ha)	63,0	679,3	398,6
Plon (t/ha)	4,35	4,11	4,18
Średnia cena sprzedaży 1 t i/lub cena ewidencyjna przyjęcia do magazynu (zł)	1 219	1 368	1 320
Wartość sprzedaży (zł)	334 067	3 819 351	2 199 315
Dopłaty obszarowe - stawka 910,87 zł/ha (zł)	57 385	618 754	363 073
Bezpośrednie koszty produkcji: ogółem zł	218 202	2 725 338	1 483 649
zł/ha	3 464	4 012	3 722
Wskaźnik kosztów pośrednich (ogólnych) (%)	15,0	11,6	27,3
Narzut kosztów pośrednich (ogólnych): zł	32 730	316 412	405 036
zł/ha	520	466	1 016
Koszty całkowite produkcji: ogółem zł	279 452	3 041 737	1 888 685
zł/ha	4 436	4 478	4 738
Dochód bez dopłat (zł/ha)	871	1 141	779
Dochód z dopłatami (zł/ha)	1 782	2 052	1 690
Opłacalność z 1 ha bez dopłat (dochód/koszty całkowite x 100) (%)	19,6	25,5	20,2
Opłacalność z 1 ha z dopłatami (dochód/koszty całkowite x 100) (%)	40,2	45,8	35,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych dostarczonych przez IZ-PIB.

Dochody z 1 ha z dopłatami były w przypadku upraw soi zróżnicowane: od 2 957 zł w Końbaczku (gdzie soja dała dobry plon przy minimum zabiegów agrotechnicznych), i 1 827 zł w Grodźcu do 1 660 zł w Pawłowicach (gdzie plon był najniższy, a uprawa wymagała nawożenia i zwalczania chwastów). Pod tym względem uprawa rzepaku dawała dużo stabilniejszy i pewniejszy wynik w każdym z ZZD IZ-PIB: średni dochód z 1 ha z dopłatami wynosił od 2 052 zł w Końbaczku, przez 1 782 zł w Grodźcu, po 1 690 zł w Pawłowicach.

Nietrudno zauważyć, że ZZD w Końbaczku osiągnął wyróżniającą się opłacalność produkcji zarówno rzepaku, jak i soi. Plonowanie soi na poziomie 2,5 ton to bardzo dobry wynik porównywalny z osiągnięciami światowych producentów nasion tej rośliny. Przy niskich kosztach produkcji osiągnięto wysoką 103,4% opłacalność produkcji z 1 ha soi z dopłatami. Nie należy jednak oczekiwać, że plon taki będzie reprezentatywny dla upraw krajowych. Co więcej – przypadek Pawłowic wskazu-

je, że nawet starannie dobrany materiał siewny zaszczerpiiony bakteriami wiążącymi azot, to jedynie połowa sukcesu. Nadmiar opadów po siewie sprawił, że w ZZD w Pawłowicach część nasion zgniła, a dalszy wzrost roślin w okresie lata był ograniczony przedłużającą się suszą. Ale nawet ten zmniejszony przez niekorzystne warunki pogodowe plon przy poniesionych kosztach nawożenia i zwalczania chwastów pozwalał po uwzględnieniu dopłat na osiągnięcie opłacalności z 1 ha zbliżonej do 65%. Można zatem uznać, że produkcja soi wydaje się być obiecującą alternatywą dla wiodących gatunków roślin uprawnych w naszym kraju. W świetle uzyskanych wyników wprowadzenie na szerszą skalę powierzchni zasiewów soi w Polsce wydaje się nie tylko możliwe, ale jak najbardziej zasadne. Otwartym pozostaje pytanie, w której części kraju (czy tylko na północnym zachodzie) roślina ta znajdzie szczególnie dobre warunki rozwoju, a w ślad za tym wykaże wysoki potencjał produkcyjny.

4. Uprawa soi w aspekcie wymogów zazielenienia

Obowiązkowym komponentem nowego systemu dopłat bezpośrednich od 2015 roku jest płatność z tytułu praktyk rolniczych korzystnych dla klimatu i środowiska, czyli tzw. zazielenienie. Na jej finansowanie w Polsce przeznaczone zostało 30% krajowej koperty finansowej, tj. ok. 1 mln EUR rocznie, czyli ok. 74 EUR/ha. Jedną z trzech praktyk zazielenienia, obok dywersyfikacji upraw i utrzymania trwałych użytków zielonych, jest utrzymanie obszarów proekologicznych (EFA – Ecological Focus Area). Dotyczy ono gospodarstw o powierzchni powyżej 15 ha gruntów ornych, które zostały zobowiązane do posiadania obszarów proekologicznych na powierzchni co najmniej 5% gruntów ornych.

Tabela 3

Powierzchnia zasiewów soi (ha) konieczna, by spełnić kryteria zazielenienia w różnych obszarowo gospodarstwach

Powierzchnia gruntów ornych (ha)						
15	20	25	50	100	200	400
Powierzchnia soi (ha)						
1,07	1,43	1,79	3,57	7,14	14,3	28,6

Źródło: Obliczenia własne.

Otóż soja zwyczajna znajduje się na liście upraw wiążących azot (czyli roślin bobowatych), mających na celu poprawę różnorodności biologicznej, przez co jej znaczenie jako alternatywnej rośliny dodatkowo wzrosło. Współczynnik ważenia i konwersji dla niej wynosi 0,7, przez co powierzchnia zaliczana do obszaru EFA będzie stanowić jedynie 70% powierzchni rzeczywistej (tabela 3).

5. Podsumowanie

Wdrożenie na szerszą skalę uprawy soi w Polsce wydaje się jak najbardziej uzasadnione. Będzie sprzyjało w pierwszym rzędzie poprawie bezpieczeństwa żywnościowego kraju, ponieważ posunięcie to zapewni większą produkcję białka dobrej jakości, mającego zastosowanie w żywieniu różnych grup zwierząt gospodarskich. Ale wkomponowana w rodzime uprawy soja może też stanowić ważny element dobrze pojętej ekologiczacji rolnictwa. Obecność roślin soi na polach, poprawi bowiem bilans materii organicznej w glebie. Dopływ nad- i podziemnych resztek pozbiorowych soi do profilu gleby, dostarcza substratu aktywizującego życie biologiczne, a w konsekwencji umożliwia zwiększenie zasobu próchnicy glebowej. Można oczekiwać, że takie rozwiązanie obniży tempo spadku zawartości próchnicy na polach, a także znacząco zmniejszy skutki degradacji gleby, do jakich dochodzi w kraju, gdzie udział zbóż w strukturze zasiewów jest nadmierny. Najkorzystniejsze warunki dla wzrostu, rozwoju i plonowania soi zdają się występować w południowo-wschodniej części Polski, która pozostaje pod wpływem klimatu kontynentalnego oraz w południowo-zachodniej, charakteryzującej się najdłuższym okresem wegetacji. Choć niniejsze badania można uznać jedynie za studium przypadku, to jednak wykazano duży wpływ warunków pogodowych na wykorzystanie potencjału plonotwórczego soi w warunkach Pomorza Zachodniego. Ocieplanie się klimatu w Polsce to warunki dla szerszego zainteresowania rolników uprawą wczesnych odmian tego gatunku. Trzeba jednak, oprócz rosnących możliwości produkcyjnych, zwrócić uwagę na uwarunkowania zewnętrzne produkcji soi w Polsce, a te dotyczą nie tylko skupu nasion, ale też gotowości rodzimego przemysłu olejarskiego i paszowego do ich przerobu.

Wdrożenie na szerszą skalę upraw soi będzie w Polsce sprzyjało zmniejszeniu skutków degradacji gleby na skutek wysokiego udziału zbóż w strukturze zasiewów. Konieczność utrzymywania zazielenienia przez większe obszary gospodarstwa (powyżej 15 ha) to istotny imperatyw upowszechniania uprawy soi na nasiona będące źródłem białka. Pozaprodukcyjnym skutkiem realizacji zazielenienia poprzez uprawę soi będzie uzyskanie bardzo dobrego przedplonu dla pszenicy ozimej w wyniku pozostawienia substancji organicznej zasobnej w azot.

Upowszechnienie niemodyfikowanych genetycznie odmian soi w Polsce z pewnością będzie miało wieloaspektowe skutki. Te, które poruszono w świetle niniejszej pracy, są pozytywne. Należy raz jeszcze podkreślić, że rodzime uprawy soi wpisują się w postulaty zrównoważonego rozwoju tak gospodarstwa, jak i całego rolnictwa. W pracy wykazano, że są one korzystne nie tylko z ekologicznego punktu widzenia, ale też uzasadnione ekonomicznie i pożądane społecznie. Z przeprowadzonych badań wynika, że w cieplejszym pasie Polski zachodniej

uprawa soi gwarantowała satysfakcjonujące wyniki ekonomiczne. Analiza porównawcza opłacalności produkcji soi i rzepaku przeprowadzona w trzech badanych ZZD wykazała, że uprawa soi charakteryzuje się wyższą opłacalnością. Szczególnie wysoka opłacalność uprawy soi uwidoczniła się po uwzględnieniu w rachunku ekonomicznym dopłat obszarowych. Skutkowało to zdecydowanie wyższą opłacalnością produkcji soi w stosunku do rzepaku wynoszącą odpowiednio 49,1% i 40,2% w Grodźcu, 64,5% i 35,7% w Pawłowicach oraz 103,4% i 45,8% w Kołbaczu.

Wkomponowanie soi w uprawy zbóż jest więc zgodne z właściwie pojętą ekologizacją rolnictwa, która powinna przede wszystkim opłacać się rolnikowi. Tylko taka ekologizacja ma sens, bowiem nie będzie wymuszona, a tym samym realizowana przez rolnika z niechęcią i oporem. Celowe wydaje się kontynuowanie badań mających m.in. na celu określenie zmienności plonowania w latach (badania w cyklu trzyletnim).

LITERATURA

1. Bujak K., Frant M. (2009): Wpływ mieszanek herbicydowych na plonowanie i zachwaszczenie pięciu odmian soi. *Acta Agroph.* 13(3): 601-613.
2. Dobek T.K., Dobek M., Wojciechowska J. (2009): Ekonomiczne i energetyczne aspekty produkcji soi w warunkach polskiego rolnictwa. *Inżynieria Rolnicza* 6 (115), 37-43.
3. Fenta B. A., Beebe S. E., Kunert K. J., Burrige J. D., Barlow K. M., Lynch J. P. Foyer Ch. H. (2014): Field phenotyping of soybean roots for drought stress tolerance. *Agronomy* 4: 418-435; doi:10.3390/agronomy4030418.
4. Hartman G.L., West E. D., Herman T. K. (2011): Crops that feed the world. Soybean – worldwide production, use and constraints caused by pathogen and pests. *Feed Sci.* 3: 5-17.
5. Krasowicz S., Kuś J., Igras J. (2009): Założenia do prognozy produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020. IUNG-PIB, Puławy.
6. Osiecka A., Wiatr K. (2009): Małe zainteresowanie choć korzyści znaczne. *Nowoczesna Uprawa* 12: 35-37.
7. Pyziak K. (2013): Soja coraz lepiej rozpoznana. *Top Agrar; Strączkowe w mistrzowskiej uprawie*, 1/2013: 30-33.
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rade (WE) nr 1307/2013 ustanawiające przepisy dotyczące płatności bezpośrednich dla rolników na podstawie systemów wsparcia w ramach WPR, Komponent Zazielenienie art. 43-47.
9. Starkel L., Kundzewicz Z.W. (2008): Konsekwencje zmian klimatu dla zagospodarowania przestrzennego kraju. *Nauka* 1: 85-101.
10. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów, i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2012 r., GUS, Warszawa.
11. Żmudzka E. (2009): Współczesne zmiany klimatu Polski. *Acta Agrophysica*, 13(2): 555-568.

JÓZEF ŚLIWA, JÓZEF KANIA, MARIUSZ DACKO, TADEUSZ ZAJĄC

ROLNICZO-EKONOMICZNE UWARUNKOWANIA UPRAWY SOI W POLSCE
W ASPEKCIE WSZECHSTRONNOŚCI ZASTOSOWAŃ I ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Słowa kluczowe: soja, plonowanie, opłacalność, zazielenienie

STRESZCZENIE

Ze względu na zaobserwowane globalne ocieplenie klimatu, uprawa wczesnych odmian soi może być podjęta w warunkach klimatu umiarkowanego, czyli w Polsce. W artykule przedstawiono plonowanie soi, odmiany Merlin - jedynej zaprawionej i zaszczepionej bakteriami brodawkowymi, w oparciu o wyniki produkcyjne w trzech zootechnicznych zakładach doświadczalnych, położonych w zachodnim, ciepłym pasie naszego kraju. Uzyskano zróżnicowany poziom plonowania nasion soi postrzeganych jako źródło białka odmian nie GMO. Zasięg analizy poszerzono o porównanie kosztów i opłacalności soi w stosunku do rzepaku ozimego. Przewaga soi nad rzepakiem wynika z możliwości jej użycia jako rośliny wiążącej azot i stanowiącej użytek proekologiczny będący elementem zazielenienia.

JÓZEF ŚLIWA, JÓZEF KANIA, MARIUSZ DACKO, TADEUSZ ZAJĄC

AGRO-ECONOMIC DETERMINANTS OF SOYBEAN IN POLAND IN TERMS
OF VERSATILE APPLICATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Keywords: soybean, yielding, profitability, greening

SUMMARY

Because of the observed global warming, growing early varieties of soybeans can be taken in moderate climate conditions, ie in Poland. The article presents yielding of soybean variety Merlin - the only mingled and inoculated with soil bacteria Rhizobia, based on the production results of three animal experimental farms, located in the western and warm belt of our country. Achieved varying levels of perceived yielding soybeans, as a protein source of non-GMO varieties. The range of the analysis was extended to compare the costs and profitability of soybean versus oilseed rape. Soybean advantage over rape results from the possibility of its use as a binding plants use nitrogen and acting as part of ecological greening.

e-mail: jozefsliva@poczta.onet.pl