

Paweł Boczar¹

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Znaczenie gospodarcze soi oraz możliwości rozwoju jej produkcji w Polsce

The Economic Importance of Soybean and Possibility of Expanding its Production in Poland

Synopsis. Soja jest jedną z najstarszych oraz najbardziej wartościowych roślin uprawnych na świecie. Swoją popularność zawdzięcza wysokiej wartości użytkowej nasion jak również korzystnemu wpływowi na glebę i rośliny następcze. Celem artykułu była charakterystyka znaczenia gospodarczego soi oraz wskazanie wybranych czynników decydujących o możliwości rozszerzenia jej produkcji w Polsce. Scharakteryzowano udział soi i produktów jej przerobu na tle produkcji, eksportu oraz zużycia surowców i śrut olejowych oraz olejów roślinnych na świecie oraz w Polsce. Jednym z głównych czynników decydujących o podjęciu produkcji danej uprawy jest opłacalność produkcji, na którą wpływ mają między innymi koszty produkcji. Dlatego dla zobrazowania opłacalności produkcji przedstawiono koszty produkcji soi w wybranych gospodarstwach głównych producentów i eksporterów soi na świecie w tym Polsce.

Słowa kluczowe: soja, produkcja, eksport, import, wykorzystanie, koszty produkcji

Abstract. Soybean is one of the oldest and most valuable crop plants grown in the world. It owes popularity to its use-value as well as its positive influence on soil and successive plants. The aim of this article is to characterize the economic importance of soybean as well as determine selected factors influencing the possibility of expanding its production in Poland. The share of soybean and its processed products was characterized in comparison with production, exports and use of oil seeds, meal and vegetable oils in the world and in Poland. One of the main factors influencing commencement of a given crop production is how production costs (among others) affect crop profitability. Therefore, in order to show the production profitability, soybean production costs were presented in the selected farms of main producers and soybean exporters in the world as well as Poland.

Key words: soybeans, production, export, import, utilization, production costs

Wprowadzenie

Soja (*Glycine max*) jest jedną z najstarszych oraz najbardziej wartościowych roślin uprawnych na świecie (Hartman i in., 2011; Kapusta, 2012). Swoją popularność zawdzięcza składowi chemicznemu. Dzięki temu, że nasiona soi są bogate w białko, którego średnia zawartość wynosi około 35-40%, a także w tłuszcz 18-22%, stanowią one ważne źródło pokarmu zarówno dla ludzi jak i zwierząt (Jasińska i Kotecki, 1993). Te dwa składniki determinują dualizm obecnego wykorzystania nasion soi, czyli produkcji oleju sojowego oraz śruty poekstrakcyjnej (Boczar i Sznajder, 2011). Ponadto nasiona soi zawierają inne cenne składniki jak lecytyna, witaminy i sole mineralne. W wielu państwach z soi produkuje się

¹ dr inż., Katedra Rynku i Marketingu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, e-mail: pboczar@up.poznan.pl.

substytuty mięsa i mleka oraz inne produkty spożywcze dla ludzi (Jasińska i Kotecki, 2003; Hołubowicz-Kliza, 2007). Wszystko to powoduje, bardzo szerokie jej wykorzystanie. Ponadto cenną cechą roślin strączkowych, do których należy soja jest możliwość wiązania azotu atmosferycznego, co ma zarówno korzystny wpływ na same rośliny soi (możliwość ograniczenia nawożenia azotem) jak i również na roślinny następcze (Graham i Vance, 2003). Dlatego soja bez większych problemów może być uprawiana zarówno w gospodarstwach ekologicznych, jak i również w gospodarstwach konwencjonalnych.

Biorąc pod uwagę kierunek wykorzystania soja zalicza jest do grupy roślin oleistych. Natomiast z punktu botanicznego soja należy do grupy roślinnych bobowatych² grubonasiennych (strączkowych). Obecnie soja jako roślina uprawna nie odgrywa znaczącej roli w Polsce. Jednak jej produkty przerobu czyli olej i śruta mają już większe znaczenie gospodarcze. Niestety produkty te pochodzą z importu co pogarsza bilans handlu a szczególnie śrut poekstrakcyjnych. Znaczny import śruty sojowej wynika z deficytu komponentów białkowych. W celu poprawy tego deficytu uruchamiane są różne programy np. Wieloletni Program Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pt.: *Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach*. Celem tych działań jest poprawa zaopatrzenia Polski w białko. W programie skupiono się na rodzimych uprawach bobowatych typu groch, bobik i łubiny (Ulepszanie krajowych źródeł..., 2015). Prowadzone są również prace mające na celu promowanie produkcji soi w Polsce. Przykładem takich badań jest projekt pt.: *Unowocześnienie technologii uprawy konwencjonalnych odmian soi (Glycine max) w warunkach Polski*. Zadaniem tego projektu jest udoskonalenie technologii uprawy konwencjonalnych odmian soi i jej weryfikacja w praktyce rolniczej w tym opracowanie systemu skupu i zagospodarowania nasion soi pochodzących od krajowych producentów (<https://www.ior.poznan.pl/942,cel-projektu.html>). Obecne znaczenie gospodarcze produkcji nasion soi w Polsce można porównać do uprawy kukurydzy na ziarno w ubiegłym stuleciu. Areał uprawy kukurydzy na ziarno jeszcze w latach dziewięćdziesiątych XX wieku wynosił w granicach 50 tys. ha. Jednak dzięki ulepszaniu technologii jej produkcji jak i również wzrostowi popytu, kukurydza stała się ważną rośliną uprawną w Polsce, której areał uprawy na ziarno w latach 2013-2015 wyniósł ponad 0,6 mln ha (Użytkowanie gruntów..., 2016).

Cel, zakres i metodyka pracy

Celem artykułu jest charakterystyka znaczenia gospodarczego soi oraz wskazanie wybranych czynników decydujących o możliwości rozszerzenia jej produkcji w Polsce. W celu pokazania znaczenia gospodarczego soi zaprezentowano udział soi i produktów jej przerobu na tle produkcji, eksportu oraz zużycia surowców i śrut oleistych oraz olejów roślinnych na świecie oraz w Polsce. W ujęciu globalnym wykorzystano dane pochodzące z Departamentu Rolnictwa Stanów Zjednoczonych (United States Department of Agriculture, USDA), natomiast dla Polski wykorzystano dane z Głównego Urzędu Statystycznego. W celu zaprezentowania plonu nasion i białka roślin strączkowych wykorzystano dane pochodzące z Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych

² W opracowanie nazwa rośliny bobowate grubonasienne i roślinny strączkowe używana będzie przemiennie, w zależności od cytowanego źródła.

(COBORU). Przedstawiono również koszty produkcji soi. W tym celu wykorzystano dane z bazy agri benchmark Cash Crop³.

Znaczenie gospodarcze soi

W tabeli 1 przedstawiono produkcję, eksport oraz zużycie surowców i śrut oleistych oraz olejów roślinnych na świecie w latach 2004/05-2014/15. Z zestawienia wynika, że w przedstawionym okresie we wszystkich analizowanych wielkościach dotyczących produkcji, eksportu, zużycia ogółem oraz przetwórstwa zarówno surowców oleistych jak produktów ich przerobu następował systematyczny wzrost. Produkcja siedmiu surowców oleistych zwiększyła się o około 150 mln ton i o prawie tyle samo wzrosło ich zużycie ogółem. Prawie całkowity wzrost produkcji surowców oleistych kierowany był do przetwórstwa, którego wielkość wzrosła o prawie 140 mln ton. Pozostałą część wzrostu produkcji surowców oleistych przeznaczono do bezpośredniego spożycia, które wzrosło o 8 mln ton. Wzrost produkcji surowców oleistych przyczyniał się do wzrostu produkcji olejów roślinnych i śrut oleistych. Produkcja dziewięciu analizowanych olejów zwiększyła się o około 60 mln ton i o prawie tyle samo wzrosło ich zużycie ogółem. Większość produkcji olejów roślinnych przeznaczana się na spożycie, które wzrosło o prawie 40 mln ton, a pozostały przyrost produkcji zwiększył zużycie olejów na cele przemysłowe. Eksport olejów roślinnych zwiększył się o ponad 30 mln ton. Z kolei produkcja analizowanych śrut zwiększyła się o 95 mln ton a spasanie śrut o 90 mln ton. Eksport śrut oleistych w tym samym okresie zwiększył się o 25 mln ton.

Równocześnie wraz ze wzrostem opisanych wielkości udział soi i produktów jej przerobu w analizowanych wielkościach utrzymywał się na podobnym poziomie (poza trzema wyjątkami), co oznaczało również systematyczny wzrost wielkości produkcji, eksportu i zużycia soi oraz produktów jej przerobu (tab. 1). Wyjątek stanowią udziały oleju sojowego w eksporcie ogółem analizowanych olejów oraz śruty sojowej w eksporcie ogółem śrut, które zmalały o 6-8%. Natomiast udział oleju sojowego w wykorzystaniu na cele przemysłowe wzrósł z 8% do 22%. Średni udział nasion soi w produkcji, zużyciu ogółem oraz przetwórstwie wśród analizowanych surowców oleistych kosztował się na zbliżonym poziomie około 56-58%, a w eksporcie 85%. Z kolei udział śruty sojowej w produkcji i spasaniu wyniosły prawie 70%, a w eksporcie prawie 80%. Najniższe udziały wśród analizowanych wielkości posiadał olej sojowy, dla którego średnie udziały w produkcji, zużyciu ogółem i w spożyciu kształtowały się w zakresie 28-31%. Z przedstawionego zestawienia wynika, że aktualnie soja pełni na świecie głównie rolę źródło białka w postaci śruty oleistej.

³ agri benchmark Cash Crop - jest globalną siecią ekonomistów rolnych, doradców i producentów rolnych. Celem głównym działalności agri benchmark jest porównanie stosowanych technologii produkcji, sposobu organizacji gospodarstwa rolnych, warunków ramowych w jakich te gospodarstwa funkcjonują i perspektyw ich rozwoju (Cash Crop Report, 2011). Dzięki pozyskaniu autentycznych informacji z gospodarstw rolnych możliwe jest porównanie kosztów uprawy i uzyskiwanego wyniku finansowego w produkcji określonej rośliny, która jest uprawiana w różnych częściach globu. Wykorzystując te dane możemy np. porównać koszty produkcji soi w różnych regionach świata.

Tabela 1. Produkcja, eksport oraz zużycie surowców i śrut oleistych oraz olejów roślinnych (w mln ton) oraz udział soi i produktów jej przerobu (w %) na świecie w latach 2004/05-2014/15

Table 1. Production, export and use of oil seeds, meal and vegetable oils (in million tons) as well as the share of soybean and its processed products (in %) in the world in the years 2004/05-2014/15

Wyszczególnienie	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014 /2015
Surowce oleiste ¹											
Produkcja mln ton	383	394	405	391	399	447	460	446	474	504	536
w tym soi w %	56	56	58	56	53	58	57	54	57	56	59
Eksport mln ton	74	76	83	91	95	107	108	111	118	133	147
w tym soi w %	87	84	86	86	82	86	85	83	85	84	86
Zużycie ogół. mln ton	368	386	394	402	404	424	446	466	469	492	516
w tym soi w %	55	56	57	57	55	56	56	56	56	56	58
Przetwórstwo mln ton	302	319	328	339	339	359	376	394	396	418	439
w tym soi w %	58	58	60	60	57	58	59	58	58	58	60
Spożycie mln ton	31	32	32	32	34	35	36	36	37	38	38
w tym soi w %	42	42	44	44	42	42	42	42	42	43	44
Oleje roślinne ²											
Produkcja mln ton	112	119	122	129	134	141	149	157	161	171	176
w tym sojowy w %	29	29	30	29	27	27	28	27	27	26	28
Eksport mln ton	44	49	50	54	57	59	61	65	68	70	76
w tym sojowy w %	21	20	21	20	16	16	16	13	14	13	15
Zużycie ogół. mln ton	107	114	119	125	131	138	145	152	157	166	171
w tym sojowy w %	30	29	30	30	28	28	28	28	27	27	28
Spożycie mln ton	92	95	96	99	103	107	111	116	120	125	130
w tym sojowy w %	33	33	33	33	30	30	30	29	29	29	30
Przemysłowe mln ton	15	19	22	25	27	30	33	35	36	40	39
w tym sojowy w %	8	14	17	20	18	20	22	24	20	21	22
Śruty oleiste ³											
Produkcja mln ton	201	212	219	226	224	240	251	263	264	278	296
w tym sojowa w %	69	69	70	70	68	69	69	69	69	68	70
Eksport mln ton	58	64	66	69	66	70	75	78	76	80	83
w tym sojowa w %	83	82	82	81	80	79	78	75	76	75	77
Spasanie mln ton	196	207	213	221	221	231	243	254	256	269	286
w tym sojowa w %	69	70	70	71	69	69	70	69	69	69	70

1 - Surowce oleiste: soja, rzepak, nasiona bawełny, słonecznik, orzeszki arachidowe, nasiona palmy olejowej, kopra.

2 - Oleje roślinne: palmowy, sojowy, rzepakowy, słonecznikowy, z nasion palmy olejowej, arachidowy, bawełniany, kokosowy, oliwa z oliwek

3 - Śruty oleiste: sojowa, rzepakowa, słonecznikowa, nasion bawełny, z nasion palmy olejowej, arachidowa, z kopry.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych USDA (United..., 2016).

Tabela 2. Produkcja, import oraz zużycie surowców i śrut oleistych oraz olejów roślinnych (w tys. ton) oraz udział soi i produktów jej przerobu (w %) w Polsce w latach 2004/05-2013/14

Table 2 Production, export and use of oil seeds, meal and vegetable oils (in thousand tons) as well as the share of soybean and its processed products (in %) in Poland in the years 2004/05-2013/14

Wyszczególnienie	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014
	Surowce oleiste ¹									
Produkcja tys. ton	1665	1510	1682	2163	2130	2527	2241	1888	1896	2699
w tym soi w %	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04
Import tys. ton	103	169	233	157	495	435	422	713	481	387
w tym soi w %	9,71	7,69	6,01	7,01	1,62	2,30	7,11	1,54	8,73	11,63
Zużycie ogół. tys. ton	1369	1553	1684	1820	2217	2643	2387	2400	2076	2329
w tym soi w %	0,73	0,84	0,77	0,55	0,41	0,38	1,13	0,42	2,02	1,93
Przemysłowe tys. ton	21	13	14	356	330	325	170	180	120	150
w tym soi w %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Przetwórstwo tys. ton	1200	1357	1450	1213	1633	2040	1956	1966	1732	1938
w tym soi w %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spożycie tys. ton	100	102	105	97	100	98	96	90	124	147
w tym soi w %	10,00	12,75	11,43	9,28	8,00	9,18	26,04	10,00	30,65	27,21
	Oleje roślinne ²									
Produkcja tys. ton	480	540	580	570	653	816	790	623	650	918
w tym sojowy w %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Import tys. ton	387	500	488	503	453	425	516	637	611	714
w tym sojowy w %	23,77	24,60	20,70	18,09	17,88	18,12	14,15	10,83	9,49	11,62
Zużycie ogół. tys. ton	773	837	841	893	879	997	1098	1048	953	1063
w tym sojowy w %	11,77	14,58	11,77	9,85	8,53	7,72	6,56	6,30	5,77	7,62
Przemysłowe tys. ton	196	318	274	323	315	415	439	405	394	425
w tym sojowy w %	6,63	4,40	4,38	3,72	3,17	2,41	2,73	2,72	2,28	3,29
Przetwórstwo tys. ton	293	293	323	322	310	319	401	400	361	373
w tym sojowy w %	15,02	14,33	15,17	15,53	12,58	12,23	8,98	8,00	7,76	10,72
Spożycie tys. ton	224	282	202	202	208	215	210	200	160	212
w tym sojowy w %	4,91	12,41	6,93	6,44	6,25	6,51	5,71	6,00	5,63	6,13
	Śruty oleiste ³									
Produkcja tys. ton	720	810	870	855	1250	1361	1293	1095	1105	1565
w tym sojowa w %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Import tys. ton	1781	2031	2095	2169	2032	2457	2636	2977	2715	2823
w tym sojowa w %	89,56	91,19	89,45	92,49	83,96	76,11	73,03	63,55	69,47	62,98
Spasanie tys. ton	2251	2452	2751	2552	2688	3201	3329	3536	3166	3573
w tym sojowa w %	70,81	75,41	67,39	77,16	62,50	56,42	56,71	51,75	56,95	48,08

1 - Surowce oleiste: rzepak i rzepik, słonecznik, soja, nasiona lnu, orzeszki arachidowe, pozostałe.

2 - Oleje roślinne: rzepakowy i rzepikowy, palmowy, słonecznikowy, sojowy, kokosowy, z ziaren palmowych, lniany, kukurydziany i pozostałe

3 - Śruty oleiste: sojowa, rzepakowa i rzepikowa, słonecznikowa, z nasion palmy olejowej, arachidowa, lniana.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rolnictwo w 2014 roku, s.176-178; 2013 s. 176-178; 2012 s. 172-174; 2011 s. 171-173; 2009 s.163-165; 2008 s. 160-162; 2007 s. 160-162; 2006 s. 158-160; 2005 s. 154-156, Eurostat 2014 (<http://epp.eurostat> ..., 2014).

Analizując z kolei produkcję, import oraz zużycie nasion i śrut oleistych oraz olejów roślinnych w Polsce w latach 2004/05-2013/14 (tab. 2) można również stwierdzić, pomimo

pewnych wahań, wzrost w wielkościach dotyczących produkcji, eksportu, zużycia ogółem, przetwórstwa zarówno surowców oleistych jak produktów ich przerobu. Wyjątek stanowiło wykorzystanie olejów na spożycie, w którym można zaobserwować pewną stabilizację na poziomie około 200 tys. ton rocznie. Produkcja surowców oleistych w Polsce w analizowanym okresie wzrosła o ponad 1 mln ton i prawie o tyle samo zużycie ogółem, w tym przetwórstwo o ponad 700 tys. ton, a spożycie nasion i owoców oleistych o prawie 50 tys. ton. Produkcja olejów roślinnych zwiększyła się o 440 tys. ton a import o 320 tys. ton. Natomiast zużycie ogółem olejów roślinnych zwiększyło się o prawie 300 tys. ton, w tym wykorzystanie na cele przemysłowe o 230 tys. a na przetwórstwo o 80 tys. ton. Z kolei produkcja śrut oleistych zwiększyła się o 850 tys. ton. W tym samym okresie import śrut oleistych wzrósł o 1 mln ton, a spasanie śrut o 1,3 mln ton.

Z kolei udziały soi i produktów jej przerobu w Polsce nie przyjmują jednak już tak dużych wartości jak w ujęciu światowym. Wyjątek stanowi śruta sojowa, a dokładnie jej udział w imporcie oraz w spasaniu. Pomimo spadkowej tendencji udziały tych dwóch wielkości są relatywnie wysokie. Udział śruty sojowej w imporcie ogółem śrut przyjmował wartość w zakresie 90-60%, a w spasaniu 75-50%. Z przedstawionego zestawienia w tabeli 2 wynika, że produkcja nasion soi nie odgrywała praktycznie żadnej roli w rolnictwie polskim. Polska wprawdzie importowała pewne ilości nasion soi, ale kierowane one były do bezpośredniego spożycia. Według statystyk w analizowanym okresie nie dokonywało się również przetwórstwa nasion soi a tym samym produkcja oleju sojowego i śruty sojowej. Oprócz nasion i głównie śruty sojowej Polska importowała pewne ilości oleju sojowego, którego średni udział w imporcie olejów ogółem wyniósł 17% (tendencja spadkowa). Średni udział oleju sojowego w zużyciu ogółem olejów kształtowała się na poziomie 9% (również z tendencją spadkową). Największy udział wśród analizowanych kierunków wykorzystania oleju sojowego posiadało wykorzystanie w przetwórstwie, gdzie średni udział ten wyniósł 12%, najmniejszy w wykorzystaniu przemysłowym 4%, a w spożyciu przyjmował wartość 7%.

Możliwości rozwoju produkcji soi w Polsce

Według Jasińskiej i Koteckiego (1993) pierwsze próby aklimatyzacji soi w Polsce podjęte przez Sempołowskiego miały miejsce w 1878 r., jednak były one nieudane. Do prac aklimatyzacyjnych powrócono w okresie międzywojennym na Uniwersytecie Poznańskim, gdzie w latach 1928-1938 uzyskano 14 odmian. Najlepsza odmiana w tym okresie średnio plonowała na poziomie 1,8 t/ha. O znaczeniu gospodarczym oraz dotychczasowych wynikach uprawy w latach trzydziestych ubiegłego wieku pisali Muszyński i Strażewicz (1933), analizując między innymi wielkość uzyskiwanych plonów i czynniki mające na niego wpływ. Do najważniejszych czynników mających wpływ na poziom plonów zaliczyli stopień zaaklimatyzowania się danej uprawy, jej plenność oraz umiejętności uprawy. W zależności od rejonu plony soi kształtowały się od 9 dt/ha (rejon Wileńszczyzny) do 28 dt/ha (południe kraju oraz okolice Poznania). Dalsze prace hodowlane nad soją kontynuowano po Drugiej Wojnie Światowej, a w latach siedemdziesiątych XX wieku w Instytucie Aklimatyzacji i Hodowli Roślin w Radzikowie uzyskano odmiany o okresie wegetacji 120-130 dni. Prace agrotechniczne Pyzika i innych autorów w latach osiemdziesiątych udowodniły, że istnieje możliwość upraw soi określonych odmian w Polsce zwłaszcza na obszarze południowowschodnim (Jasińska i Kotecki, 1993).

Wstąpienie do Unii Europejskiej, a szczególnie wprowadzenie specjalnej płatności obszarowej do powierzchni upraw strączkowych oraz możliwość realizacji zazielenienia poprzez rośliny strączkowe przyczyniło się do wzrostu zainteresowania ich uprawą, w tym soi. Można toczyć dyskusje czy poprawę bilansu białka w kraju należy oprzeć w oparciu o rodzime gatunki (typu bobik, groch łubiny) czy również promować prace na obcymi gatunkami typu soja. Biorąc pod uwagę różne wymagania klimatyczno-glebowe roślin strączkowych (rodzimych i obcych) i ich pozytywną rolę w płodozmianie to istnieje możliwość równoczesnej ich uprawy w różnych regionach Polski. Dlatego soja może i powinna stanowić uzupełnienie dla rodzimych roślin strączkowych. Jednym z głównych celów uprawy roślin strączkowych poza np. korzystnym wpływem na stan gleby i rośliny następcze jest dostarczenie białka. W tabeli 3 przedstawiono wyniki z COBORU dotyczące plonów nasion oraz białka rodzimych roślin bobowatych, w tym soi.

Tabela 3. Plon nasion (dt/ha) oraz białka (kg/ha) wybranych roślin bobowatych wg COBORU w latach 2012-2014
Table 3. Seeds yield (decitonnes/ha) and proteins (kg/ha) of selected legumes according to COBORU in the years 2012-2014

Plon	2012	2013	2014	2012-2014
	Bobik			
Nasion dt/ha	45,4	44,1	52,1	47,2
Białka kg/ha ¹	1371	1332	1343	1348
	Groch siewny ogólnoużytkowy			
Nasion dt/ha	49,3	49,1	59,5	52,6
Białka kg/ha	979	889	1097	988
	Groch siewny pastewny			
Nasion dt/ha	40,8	42,6	50,0	44,4
Białka kg/ha	834	792	987	871
	Łubin wąskolistny			
Nasion dt/ha	31,2	32,5	35,0	32,9
Białka kg/ha	845	871	941	886
	Łubin żółty			
Nasion dt/ha	20,4	20,7	21,8	21,0
Białka kg/ha	706	733	792	774
	Soja			
Nasion dt/ha	27,1	26,8	31,2	28,4
Białka kg/ha	739	743	940	807

1. Plon białka w latach 2012 i 2013 obliczono na podstawie zawartości białka w 2014 roku.

Źródło: Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2015. Burak, ziemniak oleiste, pastewne. (2015) COBORU, Słupia Wielka, s. 109, 115, 120, 127, 132, 138.

Analizując plon białka widzimy, że najwyższy jego plon uzyskuje się z uprawy bobiku. Średni plon białka bobiku w okresie 2012-14 wyniósł 1350 kg/ha. Z kolei plon białka soi w wysokości około 800 kg/ha kształtował się na zbliżonym zakresie do plonów białka uzyskiwanych z łubinów oraz grochu pastewnego. Oprócz fizycznego plonu białka ważnym parametrem decydującym o jego wykorzystaniu, jest jego biologiczna wartość, na

którą wpływ ma skład aminokwasowy, jak i również zawartość w nasionach włókna i substancji antyżywniowych. Nasiona soi uważane są za źródło białka o dobrym składzie aminokwasowym. Na podkreślenia zasługuje wysoka zawartość lizyny w białku ogólnym. Ponadto o wysokiej wartości pokarmowej szczególnie śruty sojowej w porównaniu do innych śrut np. rzepakowej świadczy jej lepsza strawność szczególnie przez zwierzęta monogastryczne, ze względu na niską zawartość włókna. Pewnym ograniczeniem składu aminokwasowego nasion soi a zarazem śruty z punktu widzenia żywieniowego jest nie wystarczająca zawartość aminokwasów siarkowych (Jerocha i Lipca, 2012; Jamroz, 2013).

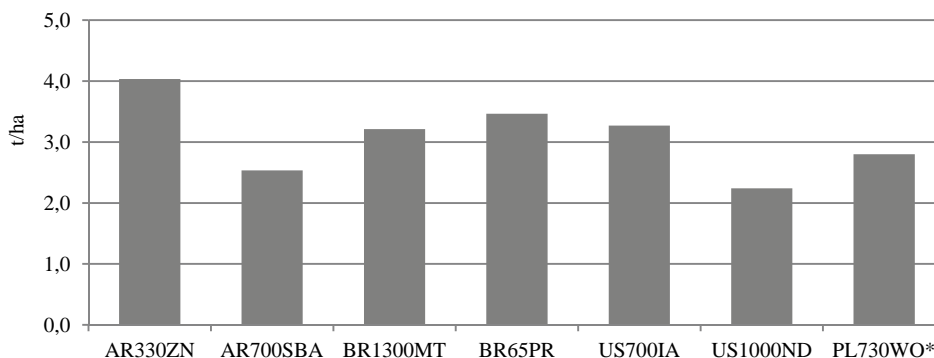
Nie należy zapominać, że nasiona soi w porównaniu do rodzimych roślin bobowatych poza białkiem zawierają w swym składzie tłuszcz, który również jest cennym składnikiem mającym szerokie zastosowanie. Skład kwasów tłuszczowych oleju sojowego w porównaniu do rodzimego oleju rzepakowego dwuzerowego zawiera więcej kwasów tłuszczowych nasyconych (poziom ok. 15%), mniej kwasu oleinowego (poziom ok. 23%) a więcej kwasu linolowego (poziom ok. 54%). Zawartość kwasu linolenowego jest na poziomie około 8%, czyli około 2% niż w oleju rzepakowym (Codex Alimentarius, 2001). Jak wykazano w tabeli 2 Polska importuje co roku pewne ilości oleju sojowego. Stosowany jest do produkcji olejów sałatkowych i majonezów, a po częściowym uwodornieniu jest wykorzystywany do produkcji tłuszczy piekarniczych, margaryn i sosów majonezowych (Gawęcki, 1997; Gunstone, 2002; Flaczek i in., 2006).

Jednym z głównych czynników decydujących o uprawie danej rośliny przez rolników jest jej opłacalność produkcji. Wpływ na opłacalność upraw mają z jednej strony koszty produkcji, a z drugiej wielkość przychodu. Polscy producenci działają na rynku globalnym. Podejmując produkcję danej uprawy muszą się liczyć z konkurencją nie tylko krajowych producentów, ale również producentów z innych regionów świata, w tym ze strony głównych producentów danej uprawy. Obecnie do grona największych producentów soi i zarazem eksporterów na świecie należą Stany Zjednoczone, Brazylia i Argentyna. O konkurencyjności produkcji decyduje bardzo wiele czynników np. posiadane warunki klimatyczno-glebowe, stosowana technologia produkcji, know-how, itp. Jednak działanie wszystkich czynników można sprowadzić do wspólnego mianownika jakim są koszty produkcji. W celu zobrazowania możliwości konkurowania polskich producentów soi z głównymi jej producentami i eksporterami przedstawiono koszty produkcji soi w tych państwach, jak również dla Polski. Do analizy wybrano po dwa gospodarstwa ze Stanów Zjednoczonych, Brazylii i Argentyny. Ze względu na brak danych w bazie agri benchmark Cash Crop dotyczących kosztów produkcji soi w Polsce, a jednocześnie chcąc zachować porównywalność danych z analizowanymi gospodarstwami z zagranicy dokonano własnych szacunków. W tym celu wykorzystano dane dotyczące kosztów produkcji kukurydzy z gospodarstwa PL730WO. Wielkości kosztów ziemi i operacyjnych⁴ dla soi przyjęto analogiczne jak przy produkcji kukurydzy, a dla kosztów bezpośrednich wykonano własne obliczenia. Koszty bezpośrednie oszacowano wykorzystując informacje z Wyników porejestrowych doświadczeń... (2014 i 2015). Również plony soi do kalkulacji przyjęto według danych COBORU (Lista opisowa..., 2015). Według informacji zawartych w tych opracowaniach średnia ilość wysiewu w zależności od masy tysiąca nasion w latach 2012-2014 kształtowała się w granicach 120-160 kg/ha, a docelowa obsada roślin wynosiła

⁴ Technologia produkcji soi pod względem wykonywanych zabiegów agrotechnicznych zbliżona jest do produkcji kukurydzy, dlatego można założyć porównywalność kosztów operacyjnych dla tych upraw. Również koszty ziemi dla uprawy soi założono identyczne jak dla uprawy kukurydzy.

70 szt./m². Średni poziom nawożenia kształtował się odpowiednio: N - 39 kg/ha, P₂O₅ – 52 kg/ha, K₂O - 83 kg/ha. We własnych szacunkach⁵ założono koszt materiału siewnego na poziomie 200 Euro/ha, koszt herbicydów 35 Euro/ha, łączny koszt nawożenia 115 Euro/ha (przy następującej ilości składników pokarmowych na 1 ha: N - 40 kg, P₂O₅ – 50 kg, K₂O - 80 kg).

Wielkość uzyskiwanego przychodu przez rolników zależy od poziomu plonu i ceny sprzedaży. Na rysunku 1 przedstawiono kształtowanie się średnich plonów soi w okresie 2012-2014 w wybranych gospodarstwach⁶. Plony soi w zależności od gospodarstw i regionu mieściły się w przedziale od 2,2 t/ha (jedno z gospodarstw z USA) do 4 t/ha (jedno gospodarstw z Argentyny). Średnie plony soi w Polsce wg COBORU w analizowanym okresie wyniosły 2,8 t/ha. Z kolei cena uzyskiwana przez producentów wyniosła około 200 Euro/t dla producentów argentyńskich, oraz 300-350 Euro/t dla pozostałych producentów (rys. 3). W przypadku gospodarstwa z Polski przedstawiona cena nie jest ceną sprzedaży, ale ceną która przy zakładanych kosztach i plonie pokrywa całkowite koszty produkcji. Według obliczeń wyniosła ona 324 Euro/t. Wielkość uzyskiwanego przychodu w analizowanych gospodarstwach kształtowała się na poziomie 550-850 Euro/ha dla gospodarstw argentyńskich, 1000-1150 Euro/ha dla gospodarstw brazylijskich oraz 750-1150 Euro/ha dla gospodarstw amerykańskich (rys 2). Dla gospodarstwa z Polski szacowanych przychód, który pokryłby szacowane koszty wyniósł 907 Euro/ha.



*plony według COBORU

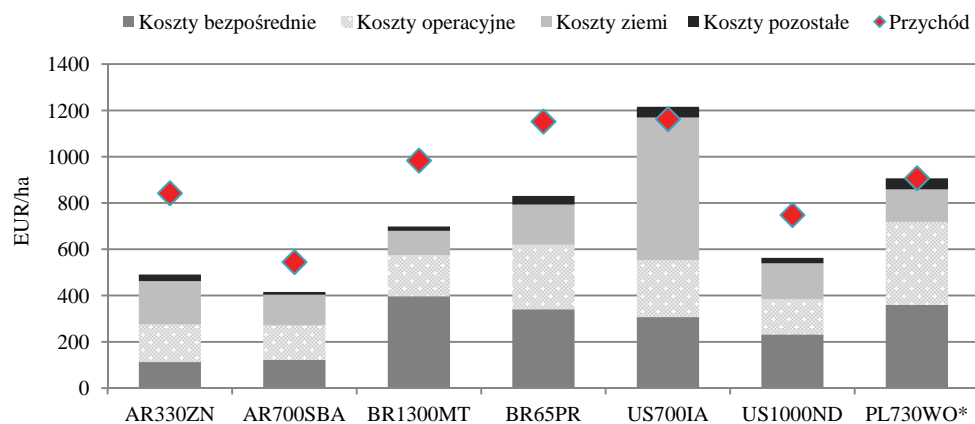
Rys. 1. Średnie plony soi z lat 2012-2014 w wybranych gospodarstwach w t/ha

Fig. 1 Average soybean yields in the years 2012-2014 in the selected farms in t/ha

Źródło: opracowanie własne na podstawie agri benchmark Cash Crop 2015 oraz tabeli 3.

⁵ Koszt materiału siewnego i herbicydów oszacowano na podstawie informacji uzyskanych z trzech gospodarstw zajmujących się uprawą soi. Przy obliczeniu kosztu nawożenia wykorzystano ceny składników pokarmowych z bazy agri benchmark Cash Crop dla analizowanego okresu.

⁶ Prezentowane gospodarstwa oznaczone są symbolem, który należy czytać następująco: pierwsza dwie litery oznaczają skrót państwa, z którego dane gospodarstwo pochodzi, cyfry informują o wielkości gospodarstwa, natomiast litery występujące po cyfrach, oznaczają region kraju, w którym położone jest dane gospodarstwo. Na przykład oznaczenie US700IA informuje nas, że jest to gospodarstwo ze Stanów Zjednoczonych o powierzchni 700 ha położone w stanie Iowa.



*obliczenia własne według przyjętych założeń

Rys. 2. Średnie koszty oraz przychód z lat 2012-2014 w uprawie soi w wybranych gospodarstwach w EUR/ha

Fig. 2. Average costs and revenue in the years 2012-2014 in soybean production in the selected farms in EUR/ha

Źródło: opracowanie własne na podstawie agri benchmark Cash Crop 2015.

Analizując koszty⁷ produkcji można stwierdzić duże zróżnicowanie łącznych kosztów produkcji, jak i poszczególnych ich składników. Łączne koszty produkcji soi w gospodarstwach argentyńskich kształtowały się na poziomie 420-500 Euro/ha, w gospodarstwach brazylijskich 700-830 Euro/ha, a w gospodarstwa amerykańskich 550-1200 Euro/ha (rys. 2). Dla gospodarstwa z Polski łączne koszty produkcji soi wyniosły 907 Euro/ha. Z kolei koszty bezpośrednie wyniosły 110-120 Euro/ha w gospodarstwach argentyńskich, 340-400 Euro/ha w gospodarstwach brazylijskich i 230-310 Euro/ha w gospodarstwach amerykańskich. W gospodarstwie z Polski koszty bezpośrednie wyniosły 360 Euro/ha. Wśród kosztów bezpośrednich w gospodarstwach argentyńskich dominował koszt nasion (około 30% kosztów bezpośrednich) oraz koszt herbicydów (około 40% kosztów bezpośrednich). W gospodarstwach brazylijskich główny udział posiadał koszt nawożenia (około 40%) oraz koszt środków ochrony roślin (około 30%), wśród których główną pozycję zajmowały fungicydy oraz insektycydy. W gospodarstwach amerykańskich w zależności od regionu największy udział stanowiły koszty nawożenia (40%) i materiału siewnego (30% gospodarstwo US700IA) lub koszt materiału siewnego

⁷ Wśród kosztów uprawy wyróżniono:

Koszty bezpośrednie do których zaliczono koszt nasion, nawożenia, środków ochrony roślin i inne koszty bezpośrednie np. koszt suszenia, nawodnień, ubezpieczeń upraw, oraz koszt odsetek od kapitału finansującego nakłady bezpośrednie;

Koszty operacyjne, wśród których wyróżniono koszty: pracy (które stanowią sumę kosztów pracy najemnej oraz kosztów pracy własnej), usług, mechanizacji (które stanowią odpisy amortyzacyjne, koszty napraw oraz koszt odsetek od kapitału ulokowanego w maszynach) i oleju napędowego;

Koszty ziemi - stanowią sumę aktualnego czynszu dzierżawnego płaconego za grunt dzierżawiony i/lub kosztów alternatywnych dla własnej ziemi (koszt alternatywny dla własnej ziemi obliczany jest na podstawie wielkości stawki czynszu dzierżawnego w danym rejonie uprawy).

Koszty pozostałe, stanowią koszty: budynków (razem z amortyzacją oraz kosztem odsetek od kapitału ulokowanego w budynkach), prowadzenia biura, księgowości, doradztwa, ubezpieczeń.

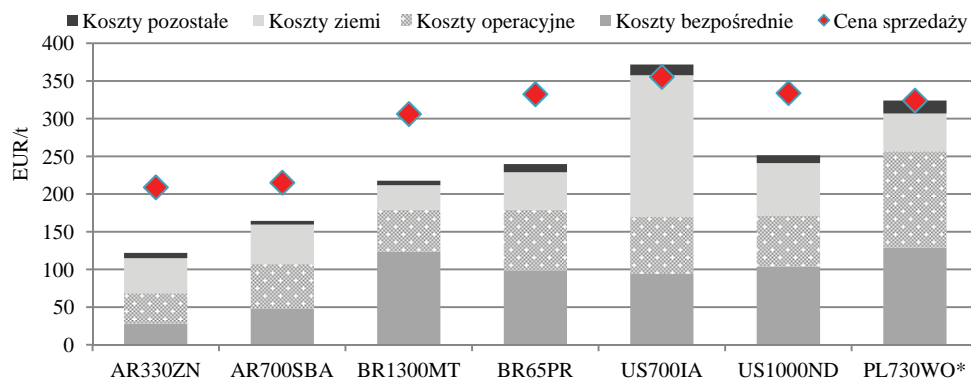
(50% gospodarstwo US1000ND). Dla polskich założeń największy udział w kosztach bezpośrednich miał koszt materiału siewnego w wysokości 55%.

Poziom kosztów operacyjnych przypadających na 1 ha uprawy soi w zależności od regionu produkcji kształtował się na poziomie 150-160 Euro/ha w gospodarstwach argentyńskich, 180-280 Euro/ha w gospodarstwach brazylijskich, a w gospodarstwa amerykańskich 150-250 Euro/ha (rys. 2). W gospodarstwie z Polski koszty operacyjne wyniosły 360 Euro/ha.

Koszty ziemi dla wszystkich analizowanych gospodarstw kształtowały się w zakresie 110-190 Euro/ha, wyjątek stanowiło jedno gospodarstwo amerykańskie (US700IA), gdzie koszty te wyniosły ponad 600 Euro/ha (rys. 2). Dla gospodarstwa z Polski koszty ziemi wyniosły 140 Euro/ha.

Ze względu na zróżnicowaną intensywność produkcji przedstawiono również poziom kosztów przypadających na 1 tonę soi (rys. 3). Spośród analizowanych państw najniższe koszty produkcji posiadały gospodarstwa z Argentyny 120-140 Euro/t, następnie gospodarstwa z Brazylii 220-240 Euro/t. Zbliżony poziom kosztów produkcji (250 Euro/t) do gospodarstw z Brazylii posiadało gospodarstwo US1000ND. Natomiast najwyższy koszt produkcji 370 Euro/t, głównie ze względu na wysokie koszty ziemi posiadało gospodarstwo US700IA. W gospodarstwie z Polski szacowany koszt produkcji 1 tony soi wyniósł 324 Euro.

Analizując łączną strukturę kosztów można stwierdzić, że w gospodarstwach brazylijskich dominują koszty bezpośrednie (40-50 %), w gospodarstwach argentyńskich koszty operacyjne oraz koszty ziemi (po 30-40%) natomiast w gospodarstwach amerykańskich w zależności od gospodarstwa koszty ziemi (50% US700IA) lub koszty bezpośrednie (40% US1000ND). Dla gospodarstwa z Polski największy i porównywalny poziom po 40% miały koszty bezpośrednie i operacyjne.



*obliczenia własne według przyjętych założeń

Rys. 3. Średnie koszty oraz średnia cena sprzedaży z lat 2012-2014 w uprawie soi w wybranych gospodarstwach w EUR/t

Fig. 3. Average costs and sales price in the years 2012-2014 in soybean production in the selected farms in EUR/t

Źródło: opracowanie własne na podstawie agri benchmark Cash Crop 2015.

Koszty produkcji według innych źródeł dla wybranych analizowanych regionów kształtują lub kształtowały się na podobnym poziomie do danych z agri benchmark.

Według *Estimated Costs...* (2016) łączne szacowane koszty produkcji na rok 2016 dla stanu Iowa (regionu w którym zlokalizowane jest gospodarstwo US700IA), kształtować się będą na poziomie prawie 1320 USD/ha, w tym koszty bezpośrednie 400 USD/ha, koszty operacyjne 260 USD/ha oraz koszty ziemi 660 USD/ha. W rejonie Północnej Dakoty (regionu w którym zlokalizowane jest gospodarstwo US1000ND) całkowite koszty uprawy soi w okresie 2010-2014 kalkulowane były na poziomie 690 USD/ha w tym koszty bezpośrednie na poziomie 280 USD/ha a koszty ziemi 155 USD/ha (Metzger, 2015).

Przedstawiona analiza kosztów pokazuje, że w zależności od regionu mamy zróżnicowaną intensywność produkcji wynikająca ze stosowanej technologii produkcji dostosowanej do panujących warunków zarówno przyrodniczych, jak i ekonomicznych. W Polsce potrzebne są prace mające na celu opracowanie technologii produkcji, która nie tylko będzie uwzględniać poziom możliwych do uzyskania plonów, ale również poziom łącznych kosztów w gospodarstwach.

Na koniec warto wspomnieć o specyficznych wybranych elementach technologii produkcji soi, decydujących o jej opłacalności w warunkach Polski. Oprócz relatywnie wysokich kosztach materiału siewnego, którego poziom w porównaniu do analizowanych gospodarstw jest dwukrotnie wyższy, na podkreślenie zasługuje ograniczona ilość herbicydów możliwych do zastosowania odchwaszczania plantacji. Sytuacja ta powoli się zmienia, ponieważ wchodzi nowe rejestracje herbicydów służące do odchwaszczania soi. Jednak w porównaniu do innych upraw np. zbóż ilość środków do walki z chwastami jest relatywnie niewielka. Innym czynnikiem, który może mieć wpływ na opłacalność produkcji są straty podczas zbioru. Strąki na roślinach soi są osadzone relatywnie nisko, szczególnie te najbardziej dorodne, co może generować straty podczas zbioru (Metodyka integrowanej..., 2012). W celu ich ograniczenia kombajny powinny być między innymi wyposażone w specjalne hedery z elastyczną listwą tnącą zapewniającą bardzo niskie cięcie roślin. Jakie mogą to być straty podczas zbioru niech świadczą następujące dane: 4 nasiona na stopie kwadratowej, czyli kwadratu o wymiarach boku około 30 cm oznaczają stratę plonu rzędu około 70 kg na ha (Kandel, 2013).

Ponadto pewnym utrudnieniem dla producentów może być sama sprzedaż surowca. Analogicznie jak w przypadku rodzimych roślin strączkowych zakłady przetwórcze mogą nie być zainteresowane skupem soi. Według badań innych autorów (Jerzak, 2015) istotnym ograniczeniem wykorzystania rodzimych roślin strączkowych przez przemysł paszowy jest obecnie brak możliwości zapewnienia większych dostaw surowca o standaryzowanych parametrach, ze względu na rozdrobnienie produkcji. Ponadto skup od licznych drobnych producentów jest kosztochłonny i podwyższa cenę surowca.

Podsumowanie

Soja jest ważną rośliną gospodarczą świata. O znaczeniu gospodarczym soi i produktów jej przerobu świadczą udziały w światowej produkcji, zużyciu jak i obrocie nasion oleistych i produktów ich przerobu. W latach 2004/05-2014/15 udział nasion soi w produkcji roślin oleistych kształtował się na poziomie 50-60%, oleju sojowego około 30%, a śrutę sojowej około 70%. W Polsce produkcja nasion soi nie odrywa obecnie dużego znaczenia gospodarczego. Większe znaczenie gospodarcze w kraju posiadają obecnie importowane produkty jej przerobu a mianowicie śruta sojowa i olej sojowy. Udział śrutę sojowej w spaszaniu pomimo tendencji spadkowej kształtuje się na wysokim

poziomie. Na początku analizowanego okresu wynosił ponad 70 % a pod koniec obniżył się do około 50%. Natomiast udział oleju sojowego w zużyciu olejów ogółem w Polsce w zależności od kierunku wykorzystania przyjmował poziom do 15%.

Produkcja soi może odgrywać w przyszłości w Polsce podobne znaczenie tak jak obecna produkcja kukurydza na nasiona. Obecnie kukurydza jest nr 1 zbożem na świecie jeżeli chodzi o wielkość produkcji, a główną rośliną oleistą pod względem wielkości produkcji nasion jest soja. W Polsce między innymi ze względu na klimat kukurydza nie jest najważniejszym zbożem. Tak samo w najbliższej przyszłości prawdopodobnie soja nie stanie się najważniejszą rośliną oleistą (strączkową) w Polsce. Soja powinna stanowić uzupełnienie dla rodzimej produkcji białka roślinnego. Jednak aby tak się stało to powinny być prowadzone dalsze prace badawcze mające na celu doskonalenie technologii produkcji, jak również prace mające na celu poprawę obrotu nasionami soi. Te działania przyczynią się do poprawy opłacalności produkcji, a wtedy producenci rolni sami będą podejmować produkcję soi czy innych roślin strączkowych bez konieczności stosowania różnych zachęt np. dopłat.

Średnie koszty produkcji jednej tony soi w latach 2012-2014 kształtowały się odpowiednio: w gospodarstwach z Argentyny 120-160 Euro/t, w gospodarstwach z Brazylii 220-240 Euro/t, w gospodarstwach z Stanów Zjednoczonych 250-370 Euro/t. Wykonane obliczenia dla Polski pokazały, że całkowite koszty produkcji kształtowały się na poziomie 900 Euro/ha, w tym koszty bezpośrednie i operacyjne wyniosły po 360 Euro/ha, a koszt ziemi 140 Euro/ha. Średni koszt produkcji 1 tony soi przy założonym plonie 2,8 t/ha wyniósł 324 Euro.

Literatura

- Agri benchmark Cash Crop. (2015). Pobrano w lutym 2016 z : www.agribenchmark.org/cash_crop.html.
- Boczar, P., Sznajder, M. (2011). Rozwój światowego rynku olejów roślinnych w latach 1961-2005. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Cash Crop Report. (2011). Braunschweig.
- Codex Alimentarius. (2001). Fats, Oils and Related Products. Volume 8. Rome.
- Estimated Costs of Crop Production in Iowa – 2016. Ag Decision Maker. Iowa State University. Extension and Outreach. January 2016.
- Eurostat (2014). Pobrano w styczniu 2014 z: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Flaczek, E., Górecka, D., Korczak, J. (red.). (2006). Towaroznawstwo produktów spożywczych. Akademia Rolnicza w Poznaniu, Poznań.
- Gawęcki, J. (red.). (1997). Prawda o tłuszczach. Wydawnictwo Instytut Danone-Fundacja Promocji Zdrowego Żywienia, Warszawa.
- Graham, P. H., Vance, C.P. (2003). Legumes: Importance and Constraints to Greater Use. *Plant Physiology*, Vol. 131, 872-877.
- Gunstone, F. (2002). Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses. Blackwell Publishing.
- 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 Security* 3(1), 5-17.
- Hołubowicz-Kliza, G. (2007). Uprawa soi. Instrukcja upowszechnieniowa Nr 130. Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy.
- <https://www.ior.poznan.pl/942,cel-projektu.html> [Data odczytu: kwiecień 2016]
- Jamroz, D. (red.). (2013). Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 3. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Jasińska, Z., Kotecki, A. (red.). (2003). Szczegółowa upraw roślin. Tom II. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Wrocław.
- Jasińska, Z., Kotecki, A. (1993). Rośliny strączkowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Jerocha, H., Lipca, A. (red.). (2012). Pasze i dodatki paszowe. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Jerzak, M. (red.). (2015). Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji, infrastruktury rynku, systemu obrotu oraz opłacalności wykorzystania roślin strączkowych na cele paszowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Kandel, H. (2013). Soybean production field guide for North Dakota and Northwestern Minnesota. NDSU Extension. Fargo, North Dakota.
- Kapusta, F. (2012). Rośliny strączkowe źródłem białka dla ludzi i zwierząt. *Nauki Inżynierskie i Technologie* 1(4), 16-32.
- Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2015. Burak, ziemniak oleiste, pastewne. COBORU, Słupia Wielka.
- Metodyka integrowanej ochrony roślin dla producentów. (2012). Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy, Poznań.
- Metzger, S. (2015). Crop Production Costs, Yields, and Returns for South -Central North Dakota for the Years 2009-2013. Pobrano w marcu 2016 z: <https://www.ag.ndsu.edu/carringtonrec/documents/agronomyrd/docs2015/>.
- Muszyński, J., Strażewicz, W. (1933). Soja jej historia, znaczenie gospodarcze, upraw użytkowanie oraz dotychczasowe wyniki uprawy w Polsce. Tow. Wyd. Pogoń Drukarnia Pax. Wilno.
- Rolnictwo w 2005 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2006 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2007 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2008 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2009 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2011 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2012 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2013 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rolnictwo w 2014 roku. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach. Raport końcowy z realizacji programu wieloletniego 2011-2015. (2015). Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy
- United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. Production, Supply and Distribution Online. (2016). Pobrano w marcu 2016 z: www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx.
- Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów w 2015 roku. (2016) GUS, Warszawa.
- Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych. Rośliny bobowate 2013 (bobik, groch siewny, lubin wąskolistny, lubin żółty, soja). (2014). COBORU, nr 107, Słupia Wielka.
- Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych. Rośliny bobowate 2014 (bobik, groch siewny, lubin wąskolistny, lubin żółty, soja, wyka siewna). (2015). COBORU, nr 115, Słupia Wielka.