

Dorota Wielonkiewicz

Uprawa soi jako źródła wartościowego białka



Łosiów 2026

Materiał opracowany przez Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
Materiał dofinansowany ze środków UE w ramach Planu Strategicznego
dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027
Instytucja Zarządzająca Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej
na lata 2023-2027 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Dorota Wielonkiewicz

Uprawa soi jako źródła wartościowego białka

Broszura wydana na potrzeby realizacji operacji
pn. „Cykl publikacji z zakresu wiedzy rolniczej – innowacje i praktyka w uprawach polowych”
w ramach planu operacyjnego na rok 2026
w ramach Planu działania Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich KSOW+.



Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiewie

ul. Główna 1, 49-330 Łosiów

tel. 77 44 37 100

www.oodr.pl

Tekst:

Dorota Wielonkiewicz

Redakcja i opracowanie:

Joanna Moch

Projekt graficzny i skład:

Martyna Augustyniak

Druk:

Zakład Poligraficzno Usługowo Handlowy Józef Skrajnowski

ul. Krótka 1

11-300 Biskupiec

Zdjęcia na okładce: Canva.com

ISBN: 978-83-66818-38-5

Współczesne rolnictwo stoi przed wieloma wyzwaniami związanymi z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego, ochroną środowiska, zachowaniem bioróżnorodności oraz racjonalnym gospodarowaniem zasobami naturalnymi. Coraz większego znaczenia nabiera poszukiwanie rozwiązań, które pozwalają łączyć wysoką efektywność produkcji z realizacją celów środowiskowych i klimatycznych. Jedną z roślin szczególnie wpisujących się w te założenia jest soja.

Soja należy do najcenniejszych roślin bobowatych uprawianych na świecie. Jej nasiona stanowią wartościowe źródło białka wykorzystywanego zarówno w żywieniu ludzi, jak i zwierząt. Dzięki zdolności do wiązania azotu atmosferycznego soja przyczynia się do ograniczenia zużycia nawozów mineralnych, poprawia żyzność gleby oraz stanowi cenny element płodozmianu. Rosnące zainteresowanie jej uprawą w Polsce wynika nie tylko z wysokiej wartości gospodarczej tej rośliny, lecz także z jej znaczenia dla zwiększania krajowej samowystarczalności białkowej i ograniczania zależności od importowanych surowców paszowych.

Jednym z kierunków działań wspieranych w ramach Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 jest zwiększanie udziału roślin korzystnie wpływających na środowisko oraz poprawiających bilans materii organicznej w glebie. Soja, jako roślina bobowata o wysokiej wartości gospodarczej i żywieniowej, doskonale odpowiada tym założeniom. Jej uprawa sprzyja dywersyfikacji produkcji rolniczej, ograniczaniu zużycia nawozów azotowych, poprawie żyzności gleb oraz wzmacnianiu krajowej produkcji białka roślinnego, stanowiącego ważny element bezpieczeństwa żywnościowego i paszowego.

Niniejsza publikacja została opracowana w celu upowszechnienia wiedzy oraz praktycznych informacji dotyczących nowoczesnej i zrównoważonej uprawy soi. Przedstawiono w niej najważniejsze zagadnienia związane z wymaganiami klimatyczno-glebowymi, doborem odmian, technologią uprawy, nawożeniem, ochroną roślin oraz możliwościami wykorzystania nasion soi w produkcji żywności i pasz.

Mamy nadzieję, że przedstawione informacje będą pomocne zarówno dla rolników planujących rozpoczęcie uprawy soi, jak i dla producentów posiadających już doświadczenie w jej uprawie, przyczyniając się do podejmowania świadomych decyzji agrotechnicznych oraz dalszego rozwoju nowoczesnego, konkurencyjnego i zrównoważonego rolnictwa.

Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiuwie



1. Pochodzenie i historia uprawy soi

Około 5000 lat temu w Azji Wschodniej zapoczątkowano uprawę soi. W społeczeństwie azjatyckim była ona podstawowym składnikiem diety – służyła głównie do produkcji tofu i sosu sojowego.

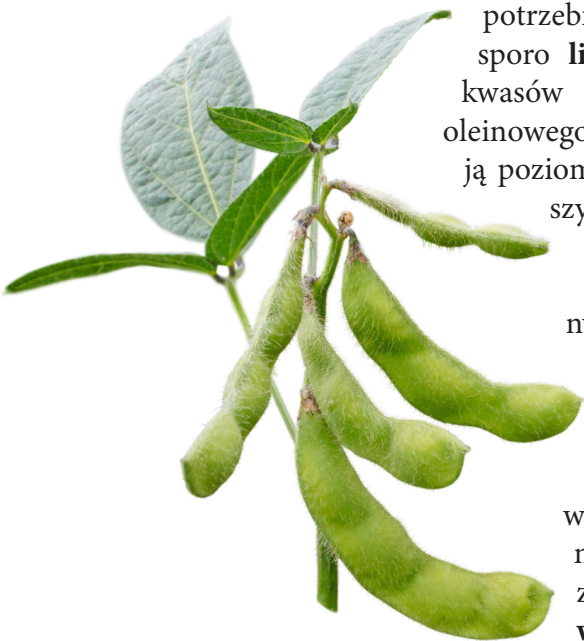
W Europie soja pojawiła się w XVIII wieku, jednak większe zainteresowanie jej uprawą odnotowano dopiero w XX wieku w Ameryce Północnej. Odzwierciedleniem tego stanu rzeczy jest fakt, że obecnie do największych producentów soi na świecie należą Stany Zjednoczone, Brazylia i Argentyna.

Dzisiejsza uprawa soi związana jest z rolnictwem przemysłowym, głównie jako źródło białka dla paszy zwierzęcej oraz szerokiej gamy produktów spożywczych.

W Polsce soja cieszy się dużym zainteresowaniem wśród rolników jako roślina uprawna. Niewątpliwie wpływ na decyzję rolników przy planowaniu zasiewów tą rośliną jest fakt, iż uprawa soi jest w naszym kraju dotowana.

2. Skład chemiczny i wartości odżywcze soi

Nasiona soi są **bogatym źródłem białka roślinnego**, które jest uznawane za substytut białka krowiego w żywieniu. Podobno 50 g ziarna sojowego może zastąpić półtorej szklanki krowiego mleka lub 150 g wołowiny. Dodatkową zaletą jest fakt, że białko sojowe jest **łatwiej przyswajalne** niż to zwierzęce, ponieważ nie zawiera szkodliwych dla nas puryn utrudniających przyswajanie potrzebnego wapnia. Nasiona soi zawierają także sporo **lipidów**, będących źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych (kwasu linolowego, kwasu oleinowego i kwasu α-linolenowego). Kwasy te obniżają poziom cholesterolu we krwi. Jedną z najcenniejszych substancji zawartych w soi są **fitoestrogeny**. Jest to związek chemiczny o bardzo zbliżonej budowie oraz funkcji do naturalnych żeńskich hormonów płciowych – estrogenów. Dzięki zawartości fitoestrogenów soja jest rośliną o właściwościach przeciwnowotworowych. Zaobserwowano, że narody, których dieta jest bogata w soję, mają o wiele niższą zachorowalność na raka piersi oraz niższą śmiertelność z powodu raka prostaty. Zawarte w soi **izoflawony** hamują powstawanie nowych naczyń



krwionośnych niezbędnych do rozrastania się tkanki nowotworowej w guzach.

W zależności od odmiany soi ilość kwasów tłuszczowych jest zróżnicowana, a przeciętna ich zawartość to:

- 🌱 kwasy nasycone – około 14%,
- 🌱 kwasy jednonienasycone – 21%,
- 🌱 kwasy wielonasycone – 58%.

Soja nie zawiera cholesterolu i jest bogata w witaminy z grupy B oraz składniki mineralne. W 100 g suchych nasion soi znajdujemy:

- 🌱 białko, w tym aminokwasy egzogenne – 34 g,
- 🌱 węglowodany – 17 g,
- 🌱 kwasy tłuszczowe – 16,6 g,
- 🌱 błonnik pokarmowy – 15,7 g,
- 🌱 witaminy B1, B2, B3, B6, kwas foliowy, witaminę E, witaminę A,
- 🌱 składniki mineralne fosfor, magnez, potas, sód, jod, żelazo, cynk, mangan, miedź,
- 🌱 wartość energetyczna 413 kcal.

3. Znaczenie białka sojowego w diecie człowieka i paszach dla zwierząt

Białko sojowe stanowi cenne źródło białka roślinnego i jest szeroko wykorzystywane w żywieniu człowieka. Dzięki korzystnemu składowi aminokwasowemu uznawane jest za białko pełnowartościowe, dostarczające organizmowi niezbędnych aminokwasów. Może ono stanowić alternatywę dla białka pochodzenia zwierzęcego, a dodatkowo zawiera mniej nasyconych kwasów tłuszczowych.



Śruta sojowa, fot. www.agropolska.pl

Śruta sojowa (SMB, ang. soybean meal) jest najważniejszym źródłem białka stosowanym w produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich. W żywieniu wykorzystywane są również sojowe koncentraty białkowe, sojowe izolaty białkowe, olej sojowy, czy też łupiny sojowe. O wysokiej popularności śruty sojowej decyduje przede wszystkim jej korzystny skład aminokwasowy, który doskonale uzupeł-

nia profil aminokwasów występujących w paszach zbożowych. Jest to szczególnie istotne w przypadku skarmiania drobiu i świń, gdzie czynnikiem limitującym wzrost i rozwój jest niedobór aminokwasu lizyny w innych kompozycjach mieszanek paszowych. Białka sojowe zawierają również względnie wysokie stężenie argininy (bardzo istotne w przypadku drobiu) i tryptofanu (ważne w przypadku żywienia świń). Pełnotłuste produkty sojowe nie są tak często wykorzystywane do skarmiania świń i drobiu jak SBM, mogą być jednak dodawane do żywienia. Podobnie, dodatek oleju sojowego zwiększa wartość energetyczną pożywienia zwierząt hodowlanych. Łuski nasion soi nie są zazwyczaj podawane zwierzętom posiadającym żołądek jednokomorowy, mogą być natomiast dodatkiem do pożywienia dla przeżuwaczy. Białka sojowe są również składnikiem karmy podawanej zwierzętom domowym, takim jak koty, psy.

Jak wcześniej wspomniano, wszystkie produkty sojowe podawane w diecie zwierzętom z żołądkiem jednokomorowym muszą być najpierw poddane obróbce termicznej w celu inaktywacji inhibitorów proteaz i lektyn. Jest to bardzo ważny etap przygotowania konsumpcyjnych produktów sojowych. Obróbka termiczna nie może być jednak zbyt długa, ponieważ obniża się wtedy możliwość przyswajania niektórych aminokwasów, szczególnie lizyny. Jednakże prawidłowa obróbka surowych produktów sojowych gwarantuje odpowiednio wysoką przyswajalność aminokwasów przez wszystkie zwierzęta. Inaczej ma się sprawa z fosforem zawartym w produktach sojowych, który jest słabo przyswajany przez zwierzęta. Wynika to z faktu, że w większości pozostaje on związany w kompleksach fitynia-



wygenerowane przez AI

nowych. Jednakże dodatek enzymu fitazy zwiększa dostępność tego pierwiastka w pożywieniu.

Wykorzystanie produktów sojowych do skarmiania zwierząt może być w przyszłości jeszcze powszechniejsze, o ile przeprowadzi się ich modyfikacje. Jedną z nich mogłoby być obniżenie ilości oligosacharydów w diecie drobiu, co prowadziłoby do zwiększenia zdolności trawienia produktów sojowych, a także obniżyłoby częstość występowania wzdęć u zwierząt (co zwiększyłoby także możliwości wykorzystywania produktów sojowych do skarmiania zwierząt domowych). Podobnie, wyprodukowanie produktów sojowych o obniżonej zawartości antygenów pozwoliłoby na szersze wykorzystanie SBM w skarmianiu młodych świń. Białka antygenowe występujące w soi to glicynina i β -konglicynina. Powodują one reakcje alergiczne w przewodzie pokarmowym, które uszkadzają kosmki jelitowe. W efekcie zmniejsza się wchłanianie składników pokarmowych oraz zwiększa się podatność na zaburzenia pokarmowe. Ma to ujemny wpływ na wyniki odchowu prosiąt. Największy, jak się wydaje, potencjał wykorzystania soi i jej przetworów w skarmianiu zwierząt hodowlanych istnieje jednak w przypadku bydła, gdzie można by jednocześnie stosować zarówno produkty sojowe, jak i łupiny nasion soi.

1. Warunki klimatyczno-glebowe dla uprawy soi w Polsce



Temperatura

Soja jest rośliną ciepłolubną o dużych wymaganiach świetlnych. Średnia dzienna temperatura w czasie wegetacji nie powinna być niższa niż 15°C. Do uprawy w warunkach naszego kraju nadają się odmiany, które wymagają w okresie wegetacji sumy temperatur do 2200°C, a okres ich wegetacji nie przekracza 140 dni. Okresem krytycznym rozwoju, w którym soja ma szczególnie duże wymagania termiczne, jest okres od siewu do pełni wschodów (niska temperatura wydłuża kiełkowanie, część nasion gnije i nie wschodzi). Nasiona soi dobrze kiełkują w temperaturze 10°C-15°C. Drugim okresem krytycznym jest faza kwitnienia – temperatura poniżej 10°C powoduje, że soja nie wchodzi w fazę kwitnienia, a temperatura powyżej 24°C opóźnia kwitnienie. Optymalna temperatura w tym okresie powinna wynosić 15-19°C. Jeśli chodzi o wpływ temperatury na parametry jakościowe nasion to wyższa średnia dobową temperatura oraz niedobór opadów sprzyja gromadzeniu się białka, natomiast tłuszczu raczej niższa średnia temperatura oraz optymalna i zwiększona ilość opadów, przy czym chłodna i sucha pogoda na początku rozwoju roślin powoduje zmniejszenie zawartości obydwu parametrów.

Wymagania wodne

Soja jest rośliną o umiarkowanych wymaganiach wodnych. Największe potrzeby wodne występują w okresie kiełkowania i wschodów, w fazie kwitnienia oraz zawiązywania i wypełniania strąków. Źle znosi nadmiar wody w trakcie dojrzewania, ponieważ jej nasiona butwieją. Jest jednak rośliną odporną na okresowe niedobory wody, dzięki silnie rozbudowanemu systemowi korzeniowemu,

możliwości ustawienia liści w stosunku do promieni świetlnych oraz owłosieniu liści, łodyg i strąków, zmniejszającemu transpirację. Spośród wszystkich badanych przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawowych gatunków roślin bobowatych, soja jest gatunkiem wykazującym najmniejszy spadek plonu w warunkach niedoboru wody. W przeprowadzonych badaniach potwierdziły się obserwacje z większości rejonów kraju o największej tolerancji tego gatunku na suszę. Uprawę soi powinno się prowadzić na glebach żyznych o wysokiej kulturze i dobrych właściwościach fizycznych. Jej uprawa udaje się na większości gleb w Polsce, z wyjątkiem bardzo ciężkich, zlewnych i kwaśnych o pH poniżej 6. Takie gleby utrudniają kiełkowanie, a potem wzrost korzeni. Grunty pod soję powinny być ciepłe, przewiewne, niezaskorupiające się, klasy II-III b, kompleksu pszennego bardzo dobrego, dobrego i wadliwego o pH od 6 do 7, dobrze utrzymujące wilgoć. Nie powinny być to gleby naturalnie łatwo przesuszające się.

2. Główne regiony uprawy soi

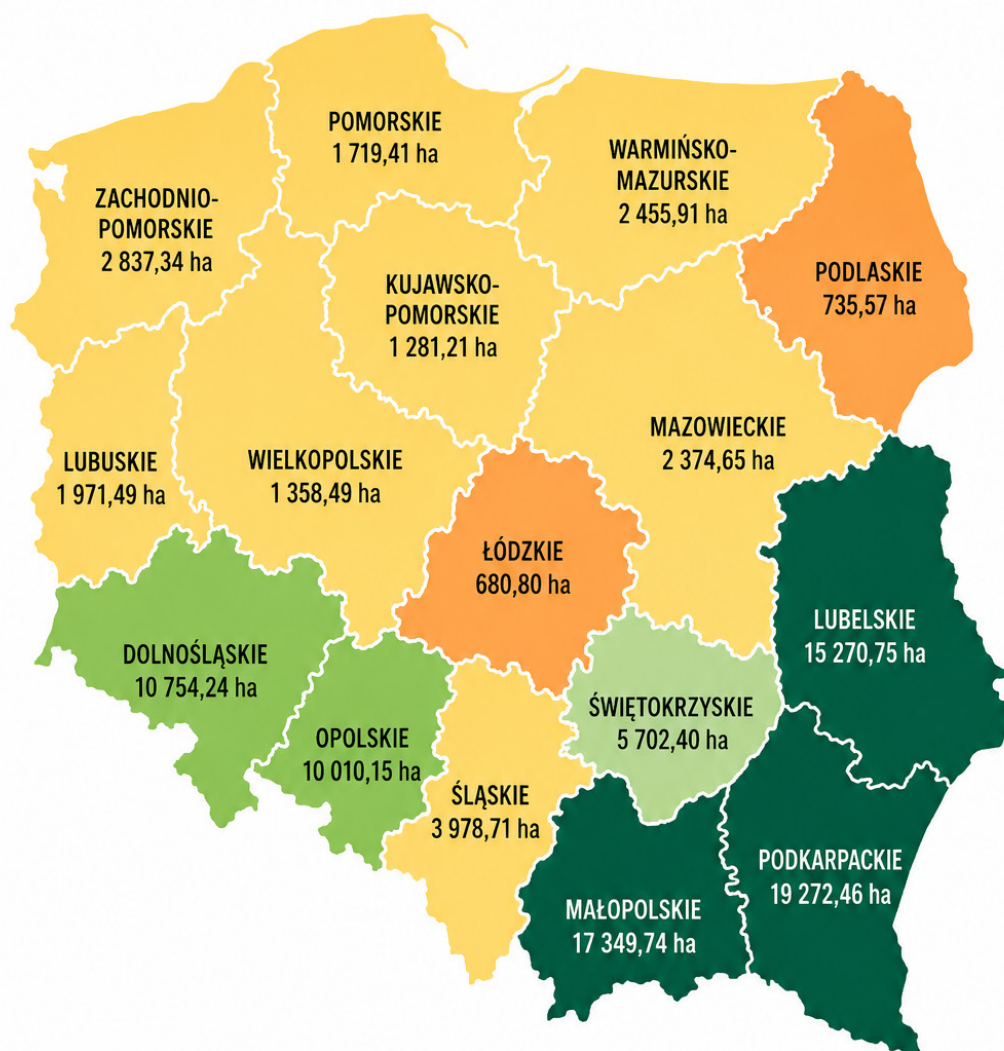
Z danych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa wynika, że powierzchnia uprawy soi w Polsce wzrosła z 79 697,68 ha w 2024 roku do 97 753,32 ha w 2025 roku. Oznacza to zwiększenie areалу o 18 055,64 ha, czyli o 22,7% w ciągu jednego roku.

Wzrost zainteresowania uprawą soi odnotowano w większości województw. Największe powierzchnie upraw w 2025 roku znajdowały się w województwach: podkarpackim (19 272,46 ha), małopolskim (17 349,74 ha) oraz lubelskim (15 270,75 ha). Łącznie regiony te skupiały ponad połowę krajowego areálu uprawy soi.



archiwum OODR

Rys. 1 Powierzchnia uprawy soi w Polsce w 2025 roku, dane źródłowe: rejestr upraw ARiMR



W województwie opolskim powierzchnia uprawy soi wzrosła z 8 814,03 ha w 2024 roku do 10 010,15 ha w 2025 roku, przekraczając po raz pierwszy poziom 10 tys. ha. Oznacza to wzrost o 1 196,12 ha, czyli o 13,6% w porównaniu z rokiem 2024. Natomiast w odniesieniu do 2023 roku, kiedy areal uprawy soi wynosił 3 916,11 ha, powierzchnia ta zwiększyła się o 6 094,04 ha, czyli o 155,6%. Województwo opolskie utrzymuje się tym samym w ścisłej krajowej czołówce regionów o największym areale uprawy soi, co potwierdza duże znaczenie tej rośliny w strukturze zasiewów oraz rosnące zainteresowanie jej uprawą w gospodarstwach regionu.

Obserwowany dynamiczny wzrost powierzchni upraw soi świadczy o rosnącym zainteresowaniu tą rośliną wśród polskich rolników. Tendencja ta wpisuje się w działania zmierzające do zwiększenia krajowej produkcji białka roślinnego, ograniczenia zależności od importowanych surowców paszowych oraz upowszechniania gatunków korzystnie wpływających na żyzność gleby i różnorodność płodozmianu.

Tabela 1. Powierzchnia uprawy soi w Polsce w latach 2024-2025. Dane źródłowe: rejestr upraw ARiMR

Lp.	Województwo	Powierzchnia uprawy w ha w 2024 roku	Powierzchnia uprawy w ha w 2025 roku
1.	dolnośląskie	8 239,73	10 754,24
2.	kujawsko-pomorskie	1 164,39	1 281,21
3.	lubelskie	14 187,89	15 270,75
4.	lubuskie	1 304,37	1 971,49
5.	łódzkie	750,87	680,80
6.	małopolskie	13 884,46	17 349,74
7.	mazowieckie	2 042,97	2 374,65
8.	opolskie	8 814,03	10 010,15
9.	podkarpackie	16 487,20	19 272,46
10.	podlaskie	549,05	735,57
11.	pomorskie	1 208,18	1 719,41
12.	śląskie	3 098,95	3 978,71
13.	świętokrzyskie	4 191,27	5 702,40
14.	warmińsko-mazurskie	1 214,23	2 455,91
15.	wielkopolskie	1 386,21	1 358,49
16.	zachodniopomorskie	1 183,88	2 837,34
	POLSKA	79 697,68	97 753,32

3. Odmiany soi uprawiane w Polsce

W Polsce do siewu soi można wykorzystywać tylko wyłącznie nasiona niemodyfikowane genetycznie. Soja non GMO jest promowana przez Krajowy Związek Producentów Rzepaku i Roślin Białkowych. Prawidłowy dobór materiału siewnego ma duże znaczenie w uprawie soi. Dostępne są odmiany wyhodowane i zarejestrowane w Polsce oraz zarejestrowane w UE i dopuszczone do sprzedaży na terenie Polski. W nasiona do siewu można zaopatrzyć się głównie w firmach hodowlano-nasiennych. Gdy decydujemy się na konkretne nasiona soi, należy wziąć pod uwagę zalecenia dotyczące uprawy, warunki atmosferyczne w regionie uprawy. Wsparcie merytoryczne można uzyskać w Centralnym Ośrodku Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) oraz na stronie www.polskasoja.pl.

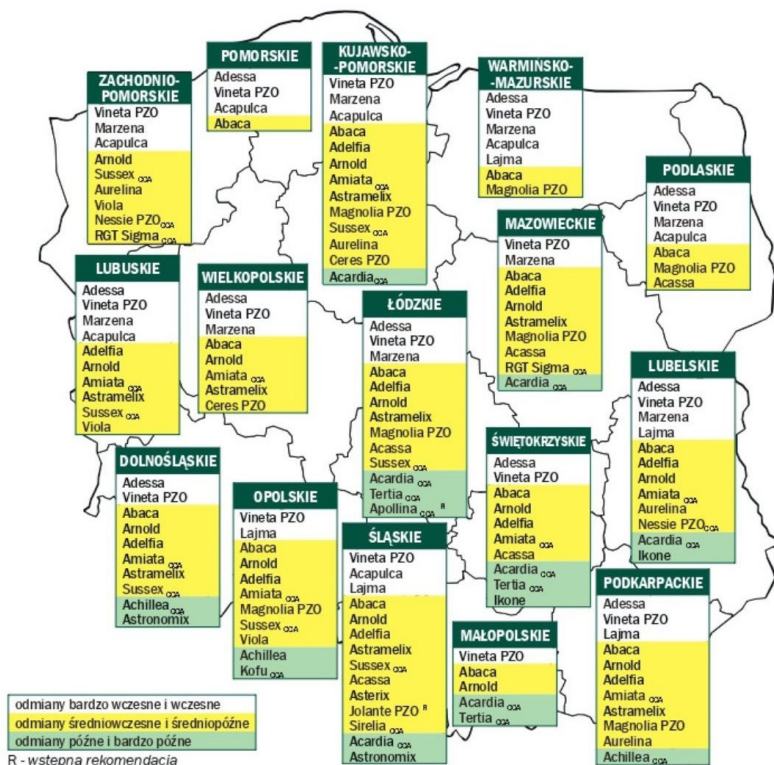
Tabela 2. Odmiany soi polecane w 2026 r. Dane źródłowe: COBORU

Województwo	Odmiana
dołnośląskie	Abaca, Adessa, Arnold, Adelfia, Amiata, Vineta PZO, Achillea, Astramelix, Astronomix, Sussex;
kujawsko-pomorskie	Abaca, Arnold, Adelfia, Amiata, Vineta PZO, Acardia, Marzena, Magnolia PZO, Sussex, Aurelina, Acapulca, Astramelix;
lubelskie	Abaca, Arnold, Adelfia, Amiata, Vineta PZO, Acardia, Marzena, Nessie PZO, Aurelina, Adessa, Ikone, Lajma;
lubuskie	Adessa, Arnold, Adelfia, Amiata, Vineta PZO, Marzena, Viola, Acapulca, Astramelix, Sussex;
łódzkie	Abaca, Adessa, Arnold, Adelfia, Vineta PZO, Acardia, Magnolia PZO, Acassa, Sussex, Tertia, Astramelix, Marzena, Apollina;
małopolskie	Abaca, Arnold, Acardia, Tertia, Vineta PZO;
mazowieckie	Abaca, Arnold, Adelfia, Vineta PZO, Marzena, Magnolia PZO, Acassa, RGT Sigma, Acardia, Astramelix;
opolskie	Abaca, Arnold, Adelfia, Amiata, Magnolia PZO, Achillea, Sussex, Viola, Kofu, Lajma, Vineta PZO;
podkarpackie	Abaca, Adessa, Arnold, Adelfia, Amiata, Vineta PZO, Magnolia PZO, Achillea, Aurelina, Lajma, Astramelix;
podlaskie	Abaca, Adessa, Vineta PZO, Marzena, Magnolia PZO, Acapulca, Acassa;
pomorskie	Abaca, Adessa, Acapulca, Vineta PZO;

śląskie	Abaca, Arnold, Adelfia, Vineta PZO, Acardia, Sirelia, Acassa, Sussex, Asterix, Acapulca, Astramelix, Astronomix, Lajma, Jolante PZO;
świętokrzyskie	Abaca, Adessa, Adelfia, Amiata, Acardia, Tertia, Acassa, Arnold, Ikone, Vineta PZO;
warmińsko-mazurskie	Abaca, Adessa, Vineta PZO, Marzena, Lajma, Acapulca, Magnolia PZO;
wielkopolskie	Abaca, Adessa, Arnold, Amiata, Vineta PZO, Ceres PZO, Astramelix, Marzena;
zachodniopomorskie	Arnold, Marzena, Viola, Aurelina, Acapulca, Nessie PZO, RGT Sigma, Sussex, Vineta PZO.

W ostatnim czasie zmieniła się też strategia oznaczania wczesności odmian soi przez COBORU. Jest ona podawana w skali 1-9, co pozwala na charakterystykę tej cechy niezależnie od faktycznej długości wegetacji notowanej w danym sezonie, zależnej od przebiegu pogody. W LOZ (lista odmian zalecanych) soi w 2026 roku poszczególne odmiany nie tylko dopasowano do ich rekomendowanych województw, ale też i podano przy każdej z nich zakres wczesności.

Rys 2. Wczesność odmian (źródło: Listy Odmian Roślin bobowatych grubonasiennych i soi Zalecanych do uprawy na obszarze województw, 2026, COBORU)



4. Technologie uprawy soi

- siew, nawożenie, ochrona roślin i zbiór

Przedplon

Soję zaleca się uprawiać po zbożach, które pozostawiają stanowisko stosunkowo wolne od uciążliwych chwastów oraz niezbyt zasobne w azot. Takie warunki sprzyjają prawidłowemu rozwojowi roślin i efektywnemu wykorzystaniu zdolności soi do wiązania azotu atmosferycznego.

Dobrym przedplonem dla soi są również kukurydza, burak cukrowy oraz ziemniaki. Należy jednak unikać jej uprawy na stanowiskach, na których do zwalczania chwastów stosowano herbicydy zawierające substancje z grupy pochodnych pirydyn (np. aminopyralid) lub trójketonów (np. mezotrion). Pozostałości tych substancji w glebie mogą niekorzystnie wpływać na wschody, wzrost i rozwój roślin soi.

Wymagania glebowe

Najlepsze stanowiska dla soi to gleby kompleksów pszennych, lekkie, przewiewne, dobrze ogrzewające się, w dobrej kulturze, z uregulowanym odczynem. Soja nie znosi gleb kwaśnych, a optymalny odczyn gleby to pH 6,0-7,0. Przy takim odczynie symbioza między soją a bakteriami brodawkowymi przebiega prawidłowo. Soja jest rośliną kiełkującą epigeicznie, co oznacza, że w czasie wschodów wynosi liście nie ponad glebę, dlatego gleby ciężkie niosą ryzyko zaskorupienia utrudniającego wschody. Stąd odradza się wałowanie posiewne na tych glebach. Jest ono wskazane na przesuszonych, lżejszych glebach.



wygenerowane przez AI

Bardzo ważne jest, aby tak przygotować rolę pod zasiew, by zawierała jak najwięcej wilgoci. Pozwoli to nasionom na prawidłowe kiełkowanie, gdyż w jego trakcie pobierają 1,5 razy więcej wody niż ważą. Dlatego, przy dobrym zaopatrzeniu gleby w wodę, rośliny zawiążą wyżej dolne strąki. Pole przygotowane do siewu dodatkowo powinno być pulchne i starannie wyrównane. Ma to ogromne znaczenie przy zbiorze, gdyż nisko zawiązane dolne strąki soi podczas omłotu kombajnem mogą pozostać na pniu.

Termin

Siew soi zaleca się w terminie od 20 kwietnia do 5 maja, w zależności od rejonizacji. Fenologicznym wskaźnikiem terminu siewu jest okres kwitnienia klonu zwyczajnego lub koniec kwitnienia wiśni. Wczesny termin siewu może sprawić, że osadzenie dolnych strąków może być wyższe o 1-2 cm.

Siew

Istotnym jest, aby nasiona trafiły do ogrzanej gleby, kiedy jej średnia dobową temperatura wynosi w granicach 10-12°C. Soja wymaga płytkiego siewu, najlepiej na głębokość ok. 3-4 cm, w zależności od warunków glebowych. Zazwyczaj wysiewa się ją w rzędy o rozstawie 15-45 cm. Szersza rozstawa rzędów, w granicach 50-60 cm jest często zalecana przez producentów nasion, gdyż daje to optymalne warunki świetlne dla soi. Niestety niesie to za sobą niebezpieczeństwo większego zachwaszczenia, wyparowywania wody glebowej, gdyż rośliny soi później zakrywają łan. Do siewu soi rekomenduje się siewniki talerzowe z rolkami dociskowymi pozwalającymi utrzymać siew jednakowej głębokości i dobre podsiąkanie wody



archiwum OODR

gruntowej. Często praktyką jest wykorzystanie siewnika zbożowego, jak również siewnika punktowego (np. do buraków) z założonymi specjalnymi tarczami wysiewającymi.

W zależności od odmiany masa tysiąca nasion waha się w zakresie od 120 do 270 g, zdolność kiełkowania w granicach 80-95%, a zalecana obsada – w zależności od żyzności gleby – w przedziale 35- 60 nasion/m².

$\frac{(\text{liczba nasion na m}^2 \times \text{MTN1 [g]})}{(\text{zdolność kiełkowania [\%]})}$	$= \text{ilość wysiewu [kg/ha]}$
---	----------------------------------

MTN1(masa tysiąca nasion)

W przypadku soi bardzo ważne jest zaszczepienie materiału siewnego bakteriami brodawkowymi. Przebieg szczepienia powinien się odbywać w chłodnym, zacienionym pomieszczeniu, w zależności od rodzaju szczepionki, bezpośrednio przed siewem. Soja, z uwagi na wolne tempo wzrostu, łatwo ulega zachwaszczeniu, zwłaszcza w początkowych fazach rozwoju, stąd potrzeba uważnego monitorowania plantacji i ochrona przed zachwaszczeniem. Chwasty silnie konkurujące z roślinami soi to: komosa biała, szarłat szorstki, rdestówka powojowata, tobołki polne, ostrożeń polny, samosiewy rzepaku, chwastnica jednostronna i perz właściwy.

Odchwaszczanie

Aby uniknąć albo ograniczyć występowanie chwastów w soi, należy przede wszystkim podjąć działania zapobiegawcze. Mówimy tu o wyborze odpowiedniego stanowiska z niską presją chwastów, gdzie wcześniej było odpowiednie zmianowanie, starannej uprawie roli, wykonaniu zespołu uprawek późniowych. Także płytko



kie spulchnianie gleby przed siewem może skutecznie wspomagać odchwaszczanie, ale również dobór materiału siewnego o wysokiej jakości przyczyni się do zmniejszenia problemu zachwaszczenia. Odchwaszczanie soi prowadzimy przy zastosowaniu dobrze dobranych herbicydów, w zalecanym terminie i odpowiedniej dawce.

Substancjami czynnymi herbicydów do zwalczania chwastów dwuliściennych są:

-  Prosulfokarb – termin stosowania do pięciu dni po siewie,
-  Metobromuron – najlepiej stosować w ciągu pięciu dni po siewie, zanim hipokotyl znajdzie się blisko powierzchni gleby,
-  Metrybuzyna – stosować do trzech dni po siewie.

Zastosowanie herbicydów doglebowo, zwłaszcza na polach w wysokiej kulturze, już z reguły całkowicie zabezpiecza plantację przed chwastami. Na plantacjach o słabszej kulturze, tam, gdzie zachodzi konieczność wyeliminowania samosiewów rzepaku, komosy białej czy innych chwastów, potrzebny jest drugi zabieg. Zabieg ten należy wykonać po wschodach soi, od fazy rozwiniętego trójlistka na drugim węźle, stosując odpowiednie herbicydy o działaniu dolistnym.

Choroby grzybowe soi

Wśród chorób grzybowych atakujących soję można wyróżnić: zgorzel siewek, antraknozę, askochytozę, fuzariozę, mączniaka rzekomego, septoriozę, zgniliznę twardzikową. Producenci mają do dyspozycji kilka zarejestrowanych fungicydów, które można zastosować w czasie wegetacji soi, gdy wystąpi zagrożenie. Stosując dwu lub trzykrotne zabiegi opryskiwania, jeżeli jest to możliwe, do kolejnych zabiegów należy stosować preparaty o różnych substancjach czynnych i mechanizmach działania. Ogranicza się dzięki temu powstawanie odporności patogenów na stosowane fungicydy.



Septorioza, fot. A. Wenda-Piesik siejmysoję.pl



Zgorzel siewek, fot. D. Mueller topagrar.pl



Fuzarioza naczyniowa, fot. shutterstock

Nawożenie

Soja ma zdecydowanie niższe potrzeby nawozowe w porównaniu z innymi gatunkami. Aby ustalić zapotrzebowanie na fosfor, potas i magnez, trzeba posia-

dać aktualne wyniki analizy gleby. Na glebach średnio zasobnych poleca się wysiać 40-50 kg P_2O_5 oraz 60-80 kg K_2O /ha w celu niedopuszczenia gleby do zubożenia. Z kolei na glebach o niskiej zasobności PK należy zwiększyć do 70 kg P_2O_5 i do 120 kg K_2O /ha. Nawożenie azotowe bierzemy pod uwagę jedynie w przypadku słabego zawiązywania brodawek lub wręcz ich braku. Wówczas plantację zasilamy 30 kg N/ha w formie saletry amonowej. Jeśli chodzi o siarkę i magnez – gleby ubogie w te składniki należy dokarmiać 1-2 razy siarczanem magnezu. Z mikroelementów zaleca się stosować cynk, a na lżejszych glebach także molibden, natomiast wapnowanie należy przeprowadzić w zespole uprawek poźniowych po zbiorze przedplonu wapnem tlenkowym, węglanowym o wysokiej reaktywności lub magnezowym.

Zbiór

Zbiór soi można rozpocząć w momencie osiągnięcia przez nią odpowiedniej dojrzałości. Rozpoznajemy ją po opadniętych liściach, strąki przybierają kolor żółtobrązowy, a nasiona nabierają żółtej barwy z brązowym znaczkim, twardnieją i „dzwonią” w strąkach. Zbiór w kraju trwa od I dekady września do I dekady października, chociaż ze względu na uwarunkowania pogodowe i klimatyczne może się przedłużyć (Michniewicz, 2022).





wygenerowane przez AI

Wsparcie rolnictwa ze strony państwa i Unii Europejskiej (dopłaty, dotacje)

Soja należy do grupy roślin wysokobiałkowych, których uprawa jest wspierana zarówno przez Unię Europejską, jak i państwo polskie. Wynika to z potrzeby zwiększania krajowej produkcji białka roślinnego, ograniczania zależności od importowanych surowców paszowych oraz promowania praktyk rolniczych korzystnych dla środowiska. W Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 szczególną uwagę zwraca się na rozwój upraw roślin bobowatych, które przyczyniają się do poprawy żyzności gleb, zwiększenia różnorodności biologicznej oraz ograniczenia zużycia nawozów mineralnych.

Płatności bezpośrednie dla producentów soi

Rolnicy uprawiający soję mogą korzystać z podstawowych płatności bezpośrednich przysługujących do gruntów rolnych spełniających wymagania kwalifikowalności. Należą do nich między innymi: podstawowe wsparcie dochodów, płatność redystrybucyjna, uzupełniająca płatność podstawowa oraz płatność dla młodych rolników. Wysokość poszczególnych płatności jest corocznie ustalana przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wsparcie dochodów związane z produkcją roślin strączkowych na nasiona

Najważniejszą formą wsparcia dedykowaną producentom soi jest wsparcie dochodów związane z produkcją roślin strączkowych na nasiona. Płatność przysługuje do powierzchni zajętej pod uprawę kwalifikujących się gatunków roślin strączkowych, w tym soi. Celem tego instrumentu jest zwiększenie krajowej produkcji białka roślinnego, poprawa bezpieczeństwa białkowego kraju oraz ograniczenie uzależnienia od importowanych komponentów paszowych. W ostatnich latach stawka płatności do roślin strączkowych na nasiona należała do najwyższych spośród płatności związanych z produkcją i wynosiła średnio około 204 euro/ha.

Ekoschematy a uprawa soi

Dodatkowe możliwości uzyskania wsparcia stwarzają ekoschematy realizowane w ramach Planu Strategicznego WPR 2023-2027. W przypadku uprawy soi szczególne znaczenie ma ekoschemat „Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi”, a w jego ramach praktyka „Zróżnicowana struktura upraw”. Rolnik może skorzystać z tego wsparcia przy prowadzeniu co najmniej trzech różnych upraw na gruntach ornych gospodarstwa, z uwzględnieniem soi jako rośliny o pozytywnym wpływie na bilans glebowej materii organicznej. Za realizację tej praktyki przyznawane są punkty, których wartość jest corocznie przeliczana na wysokość płatności. W przypadku zróżnicowanej struktury upraw soja zaliczana jest

do grupy roślin korzystnie wpływających na właściwości gleby. Za realizację praktyki przyznawane są 3 punkty, przy czym wartość jednego punktu wynosiła około 22,47 euro. Soja jako roślina bobowata dobrze wpisuje się również w założenia związane z ochroną zasobów naturalnych i poprawą jakości gleby. Dzięki współpracy z bakteriami brodawkowymi zdolnymi do wiązania azotu atmosferycznego ogranicza zapotrzebowanie na nawożenie azotowe oraz pozostawia korzystne stanowisko dla roślin następczych.

Dopłaty do kwalifikowanego materiału siewnego

Producenci soi mogą również ubiegać się o dopłaty do materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany. Wsparcie to ma zachęcać rolników do stosowania wysokiej jakości materiału siewnego, który wpływa na lepsze wschody, wyrównanie plantacji oraz wyższy potencjał plonowania. Stawka dopłaty do 1 ha powierzchni gruntów ornych obsianych materiałem siewnym kategorii elitarny lub kwalifikowany wynosi:

-  115 zł/ha w przypadku upraw prowadzonych metodami konwencjonalnymi,
-  138 zł/ha w przypadku upraw ekologicznych.

Uzupełniająca płatność podstawowa

Rolnicy uprawiający soję mogą ponadto korzystać z uzupełniającej płatności podstawowej. Płatność ta jest przyznawana do powierzchni upraw określonych w ustawie o Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027, w tym do upraw soi. Jej wysokość w 2025 roku wynosi około 55zł/ha.

Inne możliwości wsparcia

Poza płatnościami bezpośrednimi gospodarstwa prowadzące uprawę soi mogą korzystać również z instrumentów inwestycyjnych finansowanych w ramach Planu Strategicznego WPR 2023-2027. Obejmują one między innymi zakup maszyn i urządzeń rolniczych, inwestycje związane z rolnictwem precyzyjnym, działania poprawiające efektywność gospodarowania składnikami pokarmowymi oraz wsparcie dla młodych rolników rozpoczynających działalność rolniczą.

Znaczenie wsparcia dla rozwoju uprawy soi w Polsce

Dostępne instrumenty wsparcia przyczyniają się do systematycznego wzrostu zainteresowania uprawą soi w Polsce. Rosnący areał uprawy tej rośliny wskazuje, że soja staje się coraz ważniejszym elementem krajowego rolnictwa. Łączy bowiem korzyści ekonomiczne wynikające z dostępnych form wsparcia z korzyściami środowiskowymi, takimi jak poprawa żyzności gleb, zwiększanie różnorodności upraw oraz ograniczanie zależności Polski od importowanych źródeł białka paszowego.

I 1. Produkty spożywcze na bazie soi

Produkty spożywcze na bazie soi są popularne w dietach wegetariańskich i wegańskich oraz w kuchni azjatyckiej. Przykładowymi produktami spożywczymi z soi są:

 **tofu** – produkt spożywczy otrzymywany z mleka sojowego poprzez koagulację, następnie formowany, przypominający ser twarogowy. Jest bogatym źródłem białka roślinnego. Tofu jest cenione za wysoką wartość odżywczą i niską zawartość tłuszczów nasyconych. Jego spożycie jest szczególnie popularne w diecie roślinnej. Regularne spożywanie soi może korzystnie wpłynąć na układ naczyniowo-sercowy;



Tofu, fot. Unsplash.com

 **jogurty sojowe** – to roślinna alternatywa dla jogurtu mlecznego, produkowana przez fermentację mleka sojowego przy użyciu kultur bakterii probiotycznych (*Lactobacillus bulgaricus*). Posiada kremową konsystencję, zawartość białka około 4-6 g w 100 g. Jest dobrym źródłem prebiotyków, które wspomagają zdrowie jelit i trawienia. Ma niską zawartość tłuszczu i nie zawiera laktozy;



Jogurt sojowy, fot. Reddit.com

 **kotlety sojowe** – popularna alternatywa dla tradycyjnych kotletów mięsnych. Najczęściej powstają z granulatu sojowego lub teksturyzowanej soi (TVP – Textured Vegetable Protein);

 **sos sojowy** – fermentowany sos powstały z soi, pszenicy, soli i wody. Ma intensywny, słony smak, który wzbogaca dania mięsne, warzywne, makarony i zupy;

 **mąka sojowa** – drobno zmielona mąka powstała z odtłuszczonej lub pełnotłustej ziaren soi. Jest bezglutenowa, bogata w białko, błonnik i izoflawony;



Kotlety sojowe, fot. wygenerowane przez AI

 **mleko sojowe** – roślinna alternatywa, dla mleka pochodzenia odzwierzęcego. Produkt powstaje poprzez namaczanie, mielenie i gotowanie nasion soi z wodą. Pozbawiony jest laktozy, co czyni go źródłem wartościowego białka dla osób z nietolerancją laktozy. Mleko sojowe bogate jest w białko, szacunkowa wartość



Tempeh, fot. Canva.com

to około 3-4 g na 100 ml;

- 🌱 **tempeh** – fermentowany produkt z ziaren soi. Powstaje przez zaszczerpienie ziaren soi kulturami pleśni *Rhizopus*, co powoduje ich zespolenie w zwartą strukturę, o lekko orzechowym smaku. Produkt ten jest bogatym źródłem białka roślinnego, błonnika, prebiotyków oraz minerałów, takich jak żelazo, wapń i magnez;
- 🌱 **miso** – fermentowana pasta z soi, soli i koji (*Aspergillus oryzae* – gatunek grzyba używany w fermentacji). Ma intensywny smak,

jest bogata w prebiotyki, enzymy trawienne, białko oraz minerały;

2. Wykorzystanie soi w paszach dla zwierząt

Soja jest jednym z najważniejszych składników pasz dla zwierząt gospodarskich, zwłaszcza drobiu, trzody chlewnej i bydła. Jej wysoka wartość odżywcza wynika z dużej zawartości białka oraz korzystnego profilu aminokwasowego.

Formy wykorzystania soi w paszach:



Śruta sojowa, fot. archiwum OODR

- 🌱 **śruta sojowa** – najczęściej stosowana forma, produkt uboczny tłoczenia oleju sojowego. Zawiera około 44-48% białka i jest bogata w lizynę;

- 🌱 **pełnotłusta soja** – nieodtłuszczone ziarno soi, często prażone, dostarcza białka oraz tłuszczów roślinnych, zwiększając wartość energetyczną paszy;

- 🌱 **ekstrudowana soja** – poddana obróbce termicznej, co poprawia strawność i eliminuje substancje antyżywnieniowe np. inhibitory trypsyny;

- 🌱 **koncentraty białkowe** – zawierają ponad 60% białka, powstają poprzez usunięcie części składników antyżywnieniowych;

- 🌱 **izolaty białkowe** – stosowane głównie w żywieniu zwierząt laboratoryjnych i młodych zwierząt, mają bardzo wysoką zawartość białka ponad 90%.



Ekstruder, fot. archiwum OODR



Korzyści stosowania soi w paszach



wysoka wartość biologiczna białka
dostarcza kluczowych aminokwasów



dobra strawność
szczególnie po odpowiedniej
obróbce termicznej



źródło energii
pełnotłusta soja dostarcza
tłuszczów nienasyconych



alternatywa dla mączek zwierzęcych
zwłaszcza po zakazie stosowania mączek
mięsokostnych w Unii Europejskiej



Wyzwania i ograniczenia



zawartość substancji antyżywniowych
np. inhibitory tripsyny czy lektyny, które mogą
obniżyć przyswajalność składników
pokarmowych



alergie i nietolerancje
zwłaszcza u młodych zwierząt



zależność od importu
większość soi paszowej pochodzi z importu





Wpływ produkcji soi na zrównoważone rolnictwo i bezpieczeństwo żywnościowe

Bezpieczeństwo żywnościowe należy do najważniejszych celów polityki Rolnej państwa i Unii Europejskiej. Obejmuje ono zapewnienie społeczeństwu stałego dostępu do żywności odpowiedniej jakości, bezpiecznej dla zdrowia oraz dostępnej w ilościach odpowiadających potrzebom konsumentów. Jednym z istotnych elementów bezpieczeństwa żywnościowego jest bezpieczeństwo białkowe, rozumiane jako zdolność do zapewnienia odpowiedniej ilości białka wykorzystywanego w żywieniu zwierząt gospodarskich i produkcji żywności.

Polska, podobnie jak większość krajów Unii Europejskiej, pozostaje w znacznym stopniu uzależniona od importu wysokobiałkowych surowców paszowych, przede wszystkim śruty sojowej. Według danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi Polska jest największym importerem śruty sojowej w Unii Europejskiej, a krajowy sektor paszowy wykorzystuje znaczne ilości tego surowca w żywieniu drobiu i trzody chlewnej. Uzależnienie od importu sprawia, że wszelkie zakłócenia na światowych rynkach surowców rolnych mogą wpływać na koszty produkcji zwierzęcej oraz stabilność krajowego rynku żywności.

W odpowiedzi na te wyzwania zarówno Unia Europejska, jak i Polska podejmują działania zmierzające do zwiększenia produkcji rodzimych roślin wysokobiałkowych. Szczególne znaczenie przypisuje się soi, która dzięki wysokiej wartości pokarmowej nasion może częściowo zastępować importowane źródła białka paszowego. Wsparcie dla jej uprawy realizowane jest m.in. poprzez płatności związane z produkcją, ekoschematy, działania rolno-środowiskowe oraz programy badawczo-rozwojowe.

Rozwój uprawy soi ma znaczenie nie tylko gospodarcze, ale również środowiskowe. Jako roślina bobowata soja współpracuje z bakteriami brodawkowymi zdolnymi do wiązania azotu atmosferycznego. Dzięki temu ogranicza zapotrzebowanie na nawożenie azotowe, zmniejsza emisję gazów cieplarnianych związanych z produkcją nawozów mineralnych oraz poprawia żyzność gleby. Ponadto stanowi wartościowy element płodozmianu, przyczyniając się do zwiększenia różnorodności biologicznej i poprawy zdrowotności stanowiska.

Dynamiczny wzrost powierzchni uprawy soi w Polsce potwierdza rosnące zainteresowanie tą rośliną. Według danych ARiMR areał uprawy soi zwiększył się z 79,7 tys. ha w 2024 roku do 97,8 tys. ha w 2025 roku, co oznacza wzrost o blisko 23% w ciągu jednego roku. Tendencja ta wskazuje na coraz większą rolę soi w budowaniu bezpieczeństwa białkowego kraju oraz rozwoju bardziej zrównoważonych systemów produkcji rolniczej.

W dłuższej perspektywie zwiększanie krajowej produkcji soi może przyczynić się do ograniczenia zależności od importowanych surowców paszowych, poprawy konkurencyjności gospodarstw rolnych oraz wzmocnienia bezpieczeństwa żywnościowego Polski i całej Unii Europejskiej.

Publikację opracowano na podstawie pracy dyplomowej pt. „Uprawa soi w Polsce jako źródło wartościowego białka”, autor: Dorota Wielonkiewicz, Poznań 2025, z wykorzystaniem aktualnych danych i literatury przedmiotu.

Bibliografia:

1. Dzwonkowski W. (2013): Rynek pasz stan i perspektywy, (red.) Dział Wydawnictw IERiGŻ-PIB, Warszawa
2. Jerzak M.A., Krzysztofiak P. (2016): Ekonomiczne możliwości rozwoju produkcji i rynku rodzimych roślin wysokobiałkowych w Polsce W: Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu
3. Jerzak M.A., Czerwińska-Kayzer D., Florek J., Śmiglak-Krajewska M. (2012): Determinanty produkcji roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka – w ramach nowego obszaru polityki rolnej w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych, seria G, T. 99. z.1
4. Łuczak E. (2021): Soja – ważne wskazówki nowoczesnej uprawy Wyd. OODR w Łosiowie,
5. Michniewicz P.(2022): Technologia uprawy soi z uwzględnieniem warunków regionalnych. Wyd. WMODR
6. Tyczewska A., Gracz J., Twardowski T., Małycka A. (2014): Soja przyszłością polskiego rolnictwa. Nauka, 4/2014
7. <https://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/7,101580,24763561,soja-wlasciwosci-zdrowotne-przeciwwskazania.html>
8. <https://wiescirolnicze.pl/newsy/bobowate-tak-czy-nie-liczby-mowia-same-za-siebie-dane-arimr,20676/>
9. <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/loz-soi-w-2025-r-uszeregowany-pod-wzgledem-wczesnosci-odmian,157743.html>
10. https://www.polskasoja.pl/asp/pl_start.asp?typ=13&menu=1&dzialy=1&akcja=artykul&artykul=20

Spis treści

ROZDZIAŁ I Soja – od starożytnej rośliny do współczesnego źródła białka

1. Pochodzenie i historia uprawy soi.....7
2. Skład chemiczny i wartości odżywcze soi.....7
3. Znaczenie białka sojowego w diecie człowieka i paszach dla zwierząt.....8

ROZDZIAŁ II Produkcja soi w Polsce

1. Warunki klimatyczno-glebowe dla uprawy soi w Polsce.....11
2. Główne regiony uprawy soi.....12
3. Odmiany soi uprawiane w Polsce.....15
4. Technologie uprawy soi – siew, nawożenie, ochrona roślin i zbiór.....17

ROZDZIAŁ III

1. Wsparcie rolnictwa ze strony państwa i Unii Europejskiej (dopłaty, dotacje).....23

ROZDZIAŁ IV Przetwórstwo i wykorzystanie soi jako źródło białka

1. Produkty spożywcze na bazie soi.....25
2. Wykorzystanie soi w paszach dla zwierząt.....26

PODSUMOWANIE

1. Wpływ produkcji soi na zrównoważone rolnictwo i bezpieczeństwo żywnościowe.....29

NOTATKI:

[illegible]

NOTATKI:

[illegible]

NOTATKI:

[illegible]



Wydawca:

Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego

ul. Główna 1, 49-330 Łosiów

e-mail: sekretariat@oodr.pl

www.oodr.pl

ISBN: 978-83-66818-38-5