

**„Soja w województwach kujawsko-pomorskim
i wielkopolskim
- innowacyjne rozwiązania w uprawie
i skarmianiu dla gospodarstw rolnych”**

Umowa nr 00003.DDD.6509.00029.2017.02

Dofinansowanie w ramach PROW 2014-2020, Działanie 16. Współpraca

Analiza danych pochodzących z dwóch doświadczeń polowych, tj. w Mochelku, należącym do SB WRiB oraz w gospodarstwie Grocholin należącym do PW lechpol. Zad. VII.A.1.

Opracowanie ewaluacji 20 odmian soi nGMO z hodowli europejskich i polskich w celu oceny ich przydatności do różnych warunków siedliskowych na terenie Polski Północno-zachodniej. Zad. VII.A.2

Analiza struktury plonowania 20 odmian soi nGMO w celu optymalizacji produkcji tego gatunku w różnych warunkach siedliskowych na terenie Polski północno-zachodniej. Zad. VII.A.4

Opracowanie: prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik, UTP Bydgoszcz

Bydgoszcz, 2019

Wstęp

Unikalny skład chemiczny nasion, które zawierają 18-22% oleju oraz 33-45% białka powoduje, że soja jest jedną z najcenniejszych roślin uprawnych [Nowak 2011]. Znajduje ona szerokie zastosowanie w żywieniu człowieka i zwierząt, a także jest surowcem dla wielu gałęzi przemysłu [Pisulewska 2000, Kapusta 2012]. Światowa produkcja nasion soi w skali rocznej wynosi około 340 milionów ton (2017 r.), a śruty sojowej około 240 milionów ton, co stanowi prawie 70% produkcji wszystkich śrut roślinnych [USDA]. W Europie soja uprawiana jest w 22 krajach, w tym we wszystkich sąsiadujących z Polską. Areal uprawy soi w Polsce jest nie duży i wynosi około 15 tyś. ha, wynika to głównie z uwarunkowań siedliskowych oraz importu śruty sojowej [Florek i in., 2012; Jerzak i in., 2012]. Według Dobek i in. [2009] możliwy jest wzrost produkcji soi w Polsce na co wskazują wykonane obliczenia efektywności ekonomicznej uprawy soi w gospodarstwach krajowych. Konieczne jest jednak upowszechnianie nowych odmian soi, które w krajowych warunkach plonowałyby obficie i stabilnie w latach oraz charakteryzowały się bardzo dobrą wartością użytkową.

Uprawa soi przynosi wiele korzyści. Oprócz dostarczenia cennego, wysokowartościowego białka roślinnego i oleju bogatego w pożądane nienasycone kwasy tłuszczowe, soja pozostawia bardzo dobre stanowisko pod uprawę innych roślin w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Głęboki i obfity system korzeniowy poprawia fizyko-chemiczną strukturę gleby. Bakterie żyjące w symbiozie z korzeniami soi nie tylko dostarczają roślinie azot w formie przyswajalnej, ale także zwiększają zawartość próchnicy w glebie, zwiększają przyswajalność fosforu i mikrośladników, poprawiają warunki wodno-powietrzne gleby [Bury i Nawracała, 2004; Martyniuk, 2012]. W sytuacji bardzo ograniczonego zmianowania, co jest bardzo niekorzystnym zjawiskiem współczesnego rolnictwa w naszym kraju, wprowadzenie soi do płodozmianu może przyczynić się do poprawy stanu gleby oraz stanu fitosanitarnego pól. Uprawę soi można zaliczyć do działań proekologicznych ze względu na korzystne oddziaływanie tej rośliny na środowisko glebowe oraz niewielkie zużycie syntetycznych nawozów azotowych oraz pestycydów. Soja, tak jak i inne rośliny bobowate (motylkowe) współżyje z bakteriami brodawkowymi *Bradyrhizobium japonicum*, wiążącymi azot z powietrza. Przy dobrym zaszczepieniu gleby i obfitym brodawkowaniu na korzeniach bakterie mogą dostarczyć z powietrza roślinom nawet 100 kg azotu w przeliczeniu na 1 hektar [Filoda i Mrówczyński, red., 2012]. Dzięki temu w uprawie soi można zastosować tylko niewielką dawkę startową (przedsiewną) w ilości około 30 kg N/ha. [Lorenc-Kozik i Pisulewska, 2003; Martyniuk, 2012] Zwiększenie arealu uprawy soi jest bardzo korzystne także z punktu widzenia wypełnienia postanowień dyrektywy Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 roku dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych.

A. Badania prowadzone w Stacji Badawczej Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii UTP w Mochefku

A. 1. Materiał i metodyka doświadczenia

W SD Mochefek doświadczenie prowadzono w sezonie wegetacyjnym roku 2018-2019, na glebie kompleksu rolniczego żytniego dobrego (IV klasa), po przedplonie pszenica ozima. Zastosowanym czynnikiem doświadczalnym była odmiana soi. W doświadczeniu badano 17 (w 2018 r.) i 19 (w 2019 r) odmian soi konwencjonalnej, pochodzących z hodowli europejskich:

W 2018 były to: Annushka, Layma, Aldana, Amarak, Galice, Obelix, Comandor, Gaser, Abelina, Erica, Mayrika, Royka, Amadine, Bohemians, Silesia, Favorit, Brunensis.

W 2019: Abelina, Amarok, Aurelina, Bohemians, Brunensis, Erica, ESG 15, Favorit, Gaser, Merlin, Obelix, Regina, Royka, Silesia, Sirelia, Sultana, Mayrika, Lenka, Moravians. (tabela 1).

Soję wysiano na poletka o powierzchni 20 m² do siewu i 16 m² do zbioru, w rzędy o rozstawie co 22 cm. Każda odmiana była testowana na 3 poletkach w układzie blokowym. Nasiona soi zostały bezpośrednio przed siewem zaszczepione inokulantem HiStick, BASF. Obsada do siewu wynosiła 80 szt./m². Zastosowano nawożenie przedsiewne: P₂O₅- 80 kg/ha, K₂O- 70 kg/ha, N- 40 kg/ha w formie saletry. Po siewie wykonano zabieg herbicydem doglebowym. Zbiór wykonano kombajnem poletkowym. Specyfikacja wszystkich zabiegów agrotechnicznych znajduje się w tabeli 2.

Tabela 1. Pochodzenie odmian soi do badań w SD Mochełek, 2018 i 2019

Odmiana	Pochodzenie	Hodowca
Annushka	U	Agro Youmis
Aldana	PL	Danko HR
Abelina	AU	Saatbau
Amadine	AU	Saatbau
Amarok	DE	BayWa
Aurelina	AU	Saatbau
Bohemians	Kanada	Prograin Zia
Brunensis	Kanada	Prograin Zia
ES Comandor	Fr	Euralis
Erica	PL	Danko HR
ES G15	Fr	Euralis
Favorit	Fr	Axereal
Galice	SW	Delley Samen
Gaser	AU	Saatbau
Obelix	SW	Delley Samen
Layma	U	Agro Youmis
Lenka	Kanada	Prograin Zia
Mayrika	Kanada	Prograin Zia
Merlin	AU	Saatbau
Moravians	Kanada	Prograin Zia
Regina	AU	Saatbau
Royka	Cz	Prograin Zia
Silesia	Kanada	Prograin Zia
Sirelia	Fr	RAGT Semences
Sultana	Fr	RAGT Semences

A. 1.1. Obserwacje i pomiary

W trakcie wegetacji wykonano pełną dokumentację - terminy wszystkich faz fenologicznych, - obsada po wschodach i do zbioru, - wysokość osadzenia 1 strąka, - wysokość roślin, - analiza brodawek korzeniowych na podstawie analizy korzeni, - liczba strąków na roślinie, - liczba rozgałęzień na roślinie, - liczba nasion w strąku, - plon nasion, - MTN, - wilgotność nasion do zbioru. Ponadto, nasiona soi zostały przebadane na zawartość białka i tłuszczu.

Tabela 2. Dane dotyczące zabiegów agrotechnicznych w latach badań

Zabieg	2018	2019
--------	------	------

Siew soi	06.05.2018	05.05.2019
Herbicyd doglebowy	08.05.2018 Sencor Liquid 500 SC - 0,6 l/ha	09.05.2019 Plateen 41,5 WG - 2,0 kg/ha
Herbicyd nalistny	02.06.2018 Corum 502,4 SL + Dash HC 0,6 l/ha + 0,6 l/ha	-
Fungicyd	-	20.06.2019 Topsin M 500 SC - 1,5 l/ha
Insektycyd	-	05.07.2019 Mospilan 20 SP - 0,2 l/ha
Biostymulator	18.07.2018 Fylloton 1,5 l/ha	20.06.2019 Fylloton
Zbiór	08.09.2019 17.09.2019	27.09.2019 7.10.2019

B. Warunki pogodowe w latach badań

© PRACOWNIA MELIORACJI I AGROMETEOROLOGII UTP BYDGOSZCZ 2019

Charakterystyka	lata	IV	V	VI	VII	VIII	IX	średnia
Temperatura powietrza w stopniach C	1981-2010	7,9	13,3	16,1	18,6	17,9	13,1	14,5
	2018	12,0	16,9	18,4	20,5	19,9	15,6	17,2
	2019	9,3	12,1	21,9	18,6	19,7	13,5	15,9
		suma od IV do VIII						
Opady atmosferyczne w mm	1981-2010	27,0	49,3	52,8	69,8	62,6	46,0	261,5
	2018	40,4	14,2	26,4	86	23,7	17,0	190,7
	2019	1,5	89,2	17,7	22,4	37,7	98,5	168,5

Obydwa sezony wegetacji soi charakteryzowały się bardzo niekorzystnym przebiegiem opadów. Były to lata suche, na tle wielolecia średnio mniej opadów zanotowano o 71,5 mm w 2018 roku a w 2019 roku, gdzie od początku kwietnia do końca sierpnia spadło zaledwie 168,5 mm wody (tj. o blisko 100 mm mniej niż w wieloleciu). W 2019 roku skrajnie suchy był kwiecień (1,5 mm), co znacznie przyczyniło się do słabych wschodów soi. Także wyjątkowo suchy był czerwiec z sumą zaledwie 17,7 mm. To z kolei spowodowało słabszy wzrost wegetatywny (rośliny były niższe i miały mniej węzłów). Dopiero opady w lipcu i w sierpniu poprawiły produkcję strąków i wypełnianie nasion. Wrześniowe opady deszczu w 2019 roku były już niekorzystne dla dojrzewających nasion soi, powodując opóźnienie ich dojrzewania i czas zbioru. Pod względem temperatury należy uznać, że obydwa sezony były korzystne, a nawet bardzo ciepłe dla początków wegetacji, co w roku 2018 zbiegło się w maju, zaś w 2019 roku w skrajnie gorącym czerwcu. Według naukowców z Pracowni Melioracji i Agrometeorologii UTP w Bydgoszczy czerwiec 2019 był najcieplejszy w historii pomiarów w Mochetku (od 1949 roku).

W pierwszym roku badań nie było potrzeby stosowania ani fungicydów ani żadnych środków owadobójczych. Natomiast w 2019 roku pojawiły się choroby: fuzaryjne więdnienie w czerwcu, co spowodowało konieczność interwencji fungicydem Topsin M 500 zawierającym tiofanat metylu i benzimidazol. Z kolei na przełomie czerwca i lipca 2019 roku na liściach soi pojawiły się masowo gąsienice motyla rusałka osetnik (*Vanessa cardui*). Gąsienice te żerują w zwiniętych liściach lub oprzędach, szkieletując je. Pojawieniu się tego szkodnika jest związane z występowaniem wysokich temperatur, co miało miejsce w czerwcu 2019 roku. Należało więc zastosować interwencyjnie Mospilan (s.a. acetamipryd) w dawce 0,2 l/ha.

WYNIKI z 2018 i 2019 roku

Tabela 3. Obsada po wchodowa oraz do zbioru roślin soi (szt./m²) – 2018 i 2019 rok

2018				2019			
Obsada po wschodach		Obsada do zbioru		Obsada po wschodach		Obsada do zbioru	Ubytki (%)*
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia	Odmiana	średnia	średnia	Średnia
Brunensis	77,0	Royka	78,0	Moravians	43,0	36,7	14,7
Royka	74,7	Brunensis	75,5	Amarok	40,7	42,7	0,0
Abelina	68,3	Mayrika	68,3	Abelina	39,3	32,7	16,8
Amarok	59,7	Bohemians	67,3	Royka	35,3	23,3	34,0
Erica	59,3	Abelina	66,3	Erica	32,7	30,0	8,3
Bohemians	58,3	Silesia	66,0	Brunensis	30,7	26,0	15,3
Silesia	57,3	Layma	54,0	Aurelina	29,3	28,7	2,0
Mayrika	53,7	Aldana	53,0	Sirelia	28,0	16,7	40,4
Obelix	51,3	Erica	52,7	Favorit	25,3	29,3	0,0
Comandor	49,0	Comandor	52,3	Lenka	23,0	23,7	0,0
Layma	48,3	Amadine	51,3	Regina	22,0	22,0	0,0
Amadine	47,3	Obelix	47,0	Merlin	20,0	24,7	0,0
Aldana	46,7	Amarok	46,7	Gaser	18,7	20,0	0,0
Favorit	40,7	Annushka	43,7	Obelix	18,7	18,0	3,7
Annushka	39,7	Favorit	40,7	ESG 152	18,0	17,3	3,9
Gaser	31,3	Galice	34,7	Silesia	17,3	23,3	0,0
Galice	22,7	Gaser	34,0	Bohemians	16,7	18,7	0,0
Ogół	51,6	Ogół	54,4	Sultana	8,7	12,7	0,0
				Mayrika	4,0	3,0	25,0
				Ogół	25,6	24,7	3,5

*Zakładana obsada wynosiła 80 szt. na m²

W roku 2018 najwyższą osadę powschodową uzyskano dla odmian: Brunensis, Royka, Abelina, Amarok i Erica, tj. od 59 do 77 szt. na metrze kwadratowym. Średnią osadę zapewnił materiał siewny dla odmian Bohemians, Silesia, Mayrika, Obelix i Comandor; w zakresie 49-58 szt. roślin na m². Pozostałe odmiany miały osadę poniżej 48 sztuk (tabela 3).

Do zbioru zakładaną najwyższą osadę w roku 2018 utrzymały odmiany: Royka, Brunensis, Mayrika, Abelina i Bohemians, czyli powyżej 66 sztuk roślin na m². Średnio-wysoką osadę utrzymały odmiany:

Silesia, Layma, Aldana, Erica i Comandor. Ubytki w trakcie wegetacji 2018 nie były wyższe niż 10% na tle badanych odmian (tabela 3). W roku 2019 zakładana obsada po wschodach miała być na poziomie 80 szt. na m². Niestety, wschody przebiegały w niskiej wilgotności gleby, a ponadto wystąpiło bardzo dużo uszkodzeń i redukcji roślin soi po zastosowaniu herbicydu doglebowego Plateen 41,5 WG (s.a. metrybuzyna + flufenacet). Dla niektórych odmian, np. Mayrika i Sultana redukcja siewek wyniosła ponad 80%. Najwyższą obsadę po wschodach, co jednocześnie świadczy o największej tolerancji na herbicyd Plateen WG, miały odmiany: Moravians, Amarok, Abelina, Royka, Erica, Brunensis i Aurelina (co najmniej 30 szt. roślin na 1 m²). U niektórych z tych odmian, zwłaszcza u Royki procent ubytków w trakcie wegetacji był dość wysoki, na poziomie 34% (tabela 3).

Tabela 4. Wysokość roślin soi (cm) – 2018 i 2019 rok

2018		2019	
Odmiana	średnia	odmiana	Średnia
Amadine	71,5	Gaser	51,4
Favorit	69,7	Mayrika	51,1
Brunensis	69,5	Favorit	50,9
Mayrika	69,0	Silesia	50,5
Gaser	63,8	Abelina	49,3
Abelina	61,8	Bohemians	47,3
Silesia	60,8	Amarok	47,2
Amarok	58,1	Brunensis	46,9
Bohemians	57,1	Erica	45,9
Comandor	55,9	ESG 152	45,1
Galice	54,6	Sultana	45,1
Erica	51,9	Moravians	44,9
Obelix	51,3	Lenka	44,7
Royka	49,4	Sirelia	44,3
Aldana	44,9	Merlin	44,1
Layma	38,8	Obelix	42,7
Annushka	33,9	Aurelina	40,5
Ogół	56,3	Regina	39,9
		Royka	38,1
		Ogół	45,6

W sezonie wegetacyjnym 2018 roku roślin soi były średnio o 12 cm wyższe niż w sezonie wegetacyjnym 2019 roku. Najwyższy wzrost osiągnęły odmiany: Amadine, Favorit, Brunensis, Mayrika i Gaser w 2018 roku od 64 do 71,5 cm. Z kolei w 2019 roku odmiany: Gasser, Mayrika, Favorit, Silesia i Abelina od 49 do 51,4 cm. (tabela 4). Zdecydowanie słabszy wzrost wegetatywny był spowodowany suszą w czerwcu roku 2019.

Tabela 5. Wysokość osadzenia pierwszego strąka na soi (cm) – 2018 i 2019 rok.

2018	2019
------	------

Odmiana	średnia	Odmiana	średnia
Mayrika	17,1	Moravians	8,9
Abelina	12,9	Lenka	8,9
Obelix	12,7	Silesia	8,4
Comandor	12,1	Gaser	8,0
Silesia	12,0	Regina	7,8
Gaser	11,9	Erica	7,6
Amadine	11,7	Abelina	7,6
Bohemians	10,9	Obelix	7,3
Brunensis	10,8	Sirelia	7,3
Amarok	10,2	Favorit	6,6
Favorit	9,3	Brunensis	6,6
Layma	9,1	Sultana	6,5
Aldana	8,9	Aurelina	6,4
Galice	8,7	Royka	6,4
Royka	8,5	Mayrika	6,1
Erica	6,7	ESG 152	5,9
Annushka	4,2	Amarok	5,8
Ogół	10,5	Merlin	5,6
		Bohemians	4,7
		Ogół	7,2

Wysokość osadzenia pierwszego strąka jest bardzo ważną cechą, gdyż pozwala na tym mniejsze straty podczas omłotu im wyżej jest strąk osadzony. W sezonie 2018 roku pierwsze strąki były wyraźnie wyżej zawiązywane przez wszystkie odmiany soi, ze względu na pokrój roślin, który też był istotnie wyższy niż w 2019 roku. Spośród wszystkich odmian, najkorzystniejsze pod tym względem okazały się: Mayrika, Lenka, Silesia, Gaser, Moravians, Regina, Obelix i Comandor oraz Abelina (tab. 5).

Tabela 6. Liczba rozgałęzień na roślinie soi (szt.) – 2018 i 2019 rok.

2018		2019	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	Średnia
Erica	2,5	Mayrika	6,3
Mayrika	2,4	Sultana	4,5
Galice	2,3	Royka	3,7
Brunensis	1,6	ESG 152	3,6
Gaser	1,6	Merlin	3,5
Annushka	1,5	Silesia	3,0
Comandor	1,5	Regina	2,9
Favorit	1,5	Bohemians	2,6
Layma	1,4	Gaser	2,6
Amarok	1,2	Erica	2,2
Royka	1,2	Obelix	2,2
Silesia	1,2	Moravians	2,1
Aldana	1,1	Brunensis	2,0

Amadine	1,1	Sirelia	2,0
Bohemians	1,1	Favorit	1,8
Obelix	1,0	Lenka	1,5
Abelina	1,0	Abelina	1,2
Ogół	1,5	Amarok	0,9
		Aurelina	0,9
		Ogół	2,5

Pokrój roślin soi różnił się znacząco w obydwu latach badań. W roku 2018 większość odmian miała od 1 do 2 pędów, natomiast w 2019 roku od 2 do 3 pędów. Najwięcej rozgałęzień bocznych wytworzyły odmiany soi, które miały najniższą obsadę, tj. Mayrika – 6,3 pędów i Sultana – 4,5 sztuki (tabela 6).

Tabela 7. Liczba węzłów oraz liczba strąków na roślinie soi (szt.) – 2018 i 2019 rok.

2018				2019			
Liczba węzłów		Liczba strąków		Liczba węzłów		Liczba strąków	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia
Mayrika	11,3	Galice	32,3	ESG 152	12,6	Mayrika	72,1
Galice	9,7	Erica	24,5	Favorit	11,6	ESG 152	51,2
Amadine	8,9	Brunensis	20,5	Gaser	11,3	Merlin	47,6
Brunensis	8,5	Amadine	20,5	Sultana	11,3	Sultana	41,1
Erica	8,3	Comandor	19,9	Moravians	10,3	Royka	31,5
Favorit	8,1	Gaser	18,5	Amarok	10,2	Gaser	30,8
Comandor	8,0	Amarok	17,7	Bohemians	10,2	Regina	30,3
Aldana	7,5	Mayrika	17,5	Merlin	10,1	Bohemians	28,5
Gaser	7,3	Favorit	16,4	Brunensis	9,5	Abelina	27,0
Amarok	7,1	Annushka	14,1	Sirelia	9,2	Favorit	26,5
Abelina	6,7	Aldana	14,0	Regina	9,1	Sirelia	26,1
Bohemians	6,7	Abelina	13,8	Obelix	8,5	Brunensis	25,8
Obelix	6,5	Bohemians	13,3	Lenka	8,4	Obelix	23,4
Silesia	6,3	Royka	12,9	Abelina	7,9	Moravians	22,7
Royka	6,2	Obelix	12,5	Silesia	7,9	Lenka	22,1
Layma	5,1	Silesia	11,9	Aurelina	7,7	Amarok	21,6
Annushka	3,4	Layma	11,1	Royka	7,6	Silesia	19,0
Ogół	7,4	Ogół	17,1	Mayrika	7,4	Erica	18,8
				Erica	7,3	Aurelina	17,1
				Ogół	9,4	Ogół	29,9

Pod względem liczby zawiązanych strąków rośliny soi miały zdecydowanie więcej w 2019 roku aniżeli w 2018 roku, średnio ponad 12 więcej na jedną roślinę więcej. Najwyższe wartości dotyczące liczby strąków uzyskały odmiany: Galice, Erica, Brunensis, Amadine, Comandor i Gaser, tj. od 18 do 32 szt. na 1 roślinę. Natomiast w 2019 roku: Mayrika, ESG 152, Merlin, Sultana, Royka, Gasser, Regina i

Bohemians, tj. od 28 do 72 sztuki na 1 roślinę. Liczba strąków była w dużym stopniu powiązana z obsadą roślin oraz z liczbą wytworzonych rozgałęzień. W 2019 roku te wegetatywne cechy okazały się mieć największe znaczenie dla kształtowania się plonu nasion. Im mniejsza była obsada tym wyższą liczbę strąków w przeliczeniu na 1 roślinę wyprodukowały odmiany soi (tabela 7).

Tabela 8. Liczba nasion w strąku soi (szt.) – 2018 i 2019 rok.

2018		2019	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia
Obelix	2,1	Brunensis	2,6
Mayrika	1,7	Merlin	2,5
Galice	1,7	Moravians	2,4
Brunensis	1,6	Mayrika	2,3
Comandor	1,6	Abelina	2,3
Bohemians	1,6	Lenka	2,3
Abelina	1,6	ESG 152	2,2
Erica	1,6	Royka	2,2
Amadine	1,6	Sirelia	2,1
Amarok	1,6	Bohemians	2,1
Annushka	1,6	Obelix	2,1
Silesia	1,5	Favorit	2,1
Favorit	1,5	Gaser	2,1
Gaser	1,4	Sultana	2,1
Layma	1,4	Aurelina	2,0
Aldana	1,4	Amarok	1,9
Royka	1,3	Erica	1,9
Ogół	1,6	Regina	1,7
		Silesia	1,7
		Ogół	2,1

W sezonie wegetacji 2019 roku uzyskano strąki soi w nieco większej liczebności nasion aniżeli w roku 2018. Dotyczyło to głównie takich odmian jak: Brunensis, Merlin i Moravians

Tabela 9. Wilgotność nasion do zbioru (%) – 2018 i 2019 rok

2018		2019	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia
Erica	10,6	Silesia	12,5
Abelina	11,1	Brunensis	12,6
Mayrika	11,3	Mayrika	12,8

Gaser	11,5	Sirelia	13,1
Comandor	13,1	Erica	13,5
Annushka	13,8	Obelix	13,5
Bohemians	14,0	Galice	13,5
Obelix	14,1	Abelina	14,5
Royka	14,2	Gaser	14,5
Amadine	14,6	Sultana	14,5
Layma	15,2	Comandor	14,6
Favorit	15,3	Bohemians	14,9
Amarok	15,6	Amarok	16,5
Aldana	16,0	Regina	16,5
Brunensis	16,1	Aurelina	16,8
Galice	16,1	ESG 152	16,8
Silesia	17,1	Royka	17,5
Ogół	14,1	Lenka	18,5
		Favorit	18,6
		Ogół	15,0

Tabela 10. Plon nasion (t/ha) przy wilgotności do zbioru (12%) – 2018 i 2019 rok

2018				2019			
Odmiana soi	średnia	Min	Max	Odmiana soi	średnia	Min	Max
Comandor	2,41	2,24	2,56	Abelina	1,55	1,02	2,13
Obelix	2,40	1,85	2,67	Gaser	1,52	1,37	1,83
Mayrika	2,38	2,21	2,52	Amarok	1,37	0,81	1,88
Abelina	2,23	2,15	2,35	Mayrika	1,35	0,85	1,76
Bohemians	2,08	1,38	2,47	Obelix	1,32	1,03	1,58
Gaser	2,06	1,97	2,23	Sultana	1,32	1,11	1,63
Erica	1,85	1,66	1,95	Erica	1,31	0,86	1,93
Brunensis	1,84	1,62	2,07	Sirelia	1,31	1,15	1,57
Galice	1,84	1,33	2,57	Favorit	1,29	0,81	1,76
Silesia	1,79	0,91	2,37	Lenka	1,23	0,7	1,55
Amarok	1,76	1,34	2,40	Silesia	1,19	1,04	1,32
Favorit	1,74	1,30	2,31	Brunensis	1,18	0,74	1,74
Royka	1,67	1,37	2,24	Merlin	1,11	0,91	1,43
Amadine	1,64	1,45	1,77	ESG 152	1,07	0,6	1,34
Aldana	1,47	1,01	1,85	Moravians	1,05	0,66	1,54
Layma	0,81	0,68	0,97	Bohemians	1,01	0,8	1,38
Annushka	0,67	0,56	0,80	Royka	0,98	0,78	1,31
Ogół	1,80	0,56	2,67	Regina	0,92	0,79	1,12
				Aurelina	0,85	0,73	1,06
				Ogół	1,20	0,6	2,13

Plonowanie odmian soi było zbliżone w latach badań, ale znacznie różniło się dla poszczególnych odmian. W roku 2018 w czołówce uplasowały się następujące odmiany: Comandor, Mayrika, Obelix, Abelina, Bohemians i Gasser - na poziomie od 2,06 do 2,41 t z ha. Natomiast w roku 2019 w czołówce znalazły się odmiany: Abelina i Gasser na średnim poziomie 1,52 – 1,55 t z ha. Należy jednak zauważyć, że ich maksymalne plony sięgały 1,83 i 2,13 t z ha w roku 2019. Wilgotność nasion w czasie zbioru była wyraźnie mniejsza w 2018 roku aniżeli w 2019 (tabela 9). Było to spowodowane równomiernym dojrzewaniem nasion przy sprzyjającej pogodzie pod koniec sierpnia i na początku września 2018 roku. Z kolei w 2019 roku niektóre odmiany, np. Amarok, Royka, Aurelina, ESG 152, Regina, Lenka i Favorit musiały być dosuszane po zbiorze, ponieważ wilgotność ich nasion była powyżej 16 %. W pierwszym terminie zbioru tj. 27 września wilgotność nasion do zbioru była zdecydowanie mniejsza, aniżeli w drugim terminie.

Problematyczne były dwie odmiany, tj. Obelix i Mayrika, które w 2018 roku wypadły bardzo korzystnie i były rekomendowane do zasiewów na plantacjach rozwojowych u rolników – konsorcjantów. W 2019 roku okazało się, że materiał siewny odmiany Obelix miał znacznie obniżoną zdolność kiełkowania (poniżej 70%) i stąd zaniżona była obsada tej odmiany. Natomiast odmiana Mayrika okazała się wysoko wrażliwa na herbicyd Plateen WG, i po wchodach ponad 80% roślin uległo zniszczeniu.

Należy więc uznać, że najkorzystniejsze warunki dla plonowania znalazły odmiany Abelina oraz Gaser, które w obydwu latach, przy zastosowanej agrotechnice, a przede wszystkim przy mało korzystnym rozkładzie opadów, plonowały najwyżej i stabilnie.

Tabela 11. Masa tysiąca nasion soi (g) przy wilgotności do zbioru (12%)

2018		2019	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia
Silesia	229,9	Silesia	227,1
Gaser	212,2	Gaser	215,0
Bohemians	202,0	Sirelia	207,4
Aldana	200,7	Bohemians	201,9
Obelix	199,8	Obelix	201,2
Royka	195,8	Regina	200,1
Favorit	173,1	Sultana	195,0
Brunensis	172,2	ESG 152	190,9
Comandor	169,4	Abelina	189,6
Erica	168,5	Royka	184,9
Galice	165,6	Moravians	180,6
Layma	165,2	Aurelina	175,1
Amadine	158,0	Mayrika	174,8
Amarok	157,5	Lenka	174,2
Annushka	157,2	Erica	174,1
Abelina	148,6	Merlin	173,8
Mayrika	148,5	Brunensis	163,2
Ogół	177,9	Amarok	160,9
		Favorit	160,5
		Ogół	186,9

B. Badania prowadzone w gospodarstwie Grocholin, należącym do PW Iechpol z siedzibą w Szubinie

B.1. Materiał i metodyka doświadczenia

Doświadczenia w Grocholinie założono 2 maja 2018. Gleba IIIb, przedplonem dla soi rzepak ozimy. Zbioru nasion soi dokonano 12 i 27 września 2018 roku.

W roku 2019 wysiew miał miejsce 30 kwietnia, natomiast zbiór 16 i 18 października. Poletka założono w Tupadłach. Przedplonem była pszenica ozima, na glebie IIIb.

C. Warunki pogodowe w latach badań

Suma opadów w mm	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Suma IV-VIII
2018	71,0	5,5	21,0	144,0	31,5	32,5	273,0
2019	9,0	86,5	33,5	45,0	35,5	76,5	209,5

Wyniki

Tabela 1. Plon nasion (t/ha) przy wilgotności do zbioru (12%) – 2018 i 2019 rok

2018		2019	
Odmiana soi	średnia	Odmiana soi	średnia
Amarok	2,66	Obelix	1,94
Silesia	2,56	Amarok	1,81
Abelina	2,49	Mayrika	1,56
Galice	2,49	RGT Sirelia	1,42
Comandor	2,48	Petrina	1,33
Opaline	2,20	RGT Sultana	1,13
Proteix	2,09	Abelina	1,12
Amadine	2,03	Silesia	1,08
Obelix	2,02	ES Comandor	1,06
ES G152	2,00	Aurelina	1,04
Bohemians	1,96	Merlin	1,04
Gaser	1,94	Bohemians	1,03

Anser	1,91	Gaser	0,84
Erica	1,65	Favorit	0,79
Ogół	2,18	Brunensis	0,76
		Erica	0,73
		ESG 1711	0,72
		Regina	0,69
		Rojka	0,56
		ESG 152	0,47
		Ogół	1,06

Tabela 2. Zawartość oleju i białka w nasionach soi u badanych odmian – Tupały 2019 rok

Odmiana	Wilgotność [%]	Zaolejenie w suchej masie [%]	Zaolejenie ogólne [%]	Białko w suchej masie [%]	Białko ogólne [%]
ESG152	21,8	23,2	18,2	52,1	40,7
ESG 1711	19,9	22,6	18,1	45,8	36,7
ES Comandor	17,6	21,9	18,0	43,9	36,1
Merlin	18,4	22,6	18,4	41,5	33,9
Abelina	18,9	22,9	18,6	43,7	35,4
Aurelina	19,3	22,8	18,4	46,3	37,4
Regina	21,3	22,9	18,1	50,1	39,8
Erica	18,7	21,5	17,5	47,7	38,8
Petrina	19,3	22,6	18,2	46,2	37,3
RGT Sultana	19,2	21,6	17,5	46,1	37,2
RGT Sirelia	19,7	23,1	18,5	46,5	37,3
Amarok	18,9	21,9	17,7	44,5	36,3
Mayrika	17,4	21,9	17,9	42,7	35,2
Obelix	18,3	22,3	18,2	45,6	37,2
Silesia	20,9	23,3	18,4	49,2	38,9
Bohemians	21,7	23,4	18,4	50,8	39,9
Brunensis	20,7	23,1	18,3	49	38,9
Favorit	21,3	23,4	18,4	49,3	38,7
Gaser	19,8	22,3	17,9	46	36,9
Rojka	22,9	24,1	18,6	51,8	39,9