

Grażyna Silska, Marcin Praczyk

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu

Adres do korespondencji: grazyna.silska@iwnirz.pl

Ocena obiektów kolekcyjnych lnu oleistego (*Linum usitatissimum* L.)

Evaluation of the collectin accessions of linseed (*Linum usitatissimum* L.)

Słowa kluczowe: len (*Linum usitatissimum* L.), charakterystyka zmienności fenotypowej, obiekty kolekcyjne

Celem pracy była ocena obiektów lnu oleistego (*Linum usitatissimum* L.) z kolekcji Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (IWNiRZ). Materiał badawczy stanowiło 12 rodów hodowlanych i 6 odmian lnu oleistego. Materiał został opisany za pomocą cech paszportowych. Określono: długość wiechy, liczbę rozgałęzień, masę tysiąca nasion, plon ogólny, plon nasion, plon słomy, zawartość włókna w łodygach, wysmukłość roślin, wysokość roślin, długość techniczną oraz średnicę łodyg. Dla wymienionych cech obliczono współczynniki zmienności. Analizowane cechy charakteryzowały się niską zmiennością. Najwyższą zmienność obserwowano w przypadku plonu nasion, natomiast najniższą dla liczby rozgałęzień. Ponadto przeprowadzono charakterystykę morfologiczną oraz biologiczną. Materiał badawczy wysiano w trzech powtórzeniach w dwuletnim doświadczeniu (2008–2009).

Key words: flax (*Linum usitatissimum* L.), characterization of phenotypic diversity, collection accessions

The aim of this work was the evaluation of linseed (*Linum usitatissimum* L.) accessions from the collection of the Institute of Natural Fibres and Medicinal Plants (INF&MP). The plant material consisted of 13 breeding lines and 5 varieties of linseed and was described by passport data. Tested genotypes were evaluated for 11 quantitative traits: panicle length, number of branches, 1000 seeds weight, total yield, seed yield, straw yield, fibre content in straw, slenderness of plant, plant natural height, technical length and stem diameter. Variability coefficients were calculated for the above mentioned quantitative parameters. Low variability of all tested traits was observed. The highest variability was observed in seed yield, while the lowest in the number of branches. Moreover, morphological and biological characteristics were prepared. The experimental material was sown in 3 replications during a 2-year (2008–2009) experiment.

Wstęp

Len zwyczajny *Linum usitatissimum* L. jest jedną z najcenniejszych roślin przemysłowych. Len uprawny był powszechnie wykorzystywany przez ludność zarówno jako len włóknisty do produkcji tkanin, jak i oleisty do produkcji oleju. Największy areał uprawy lnu w Polsce zanotowano w latach osiemdziesiątych

ubiegłego wieku. Obecnie len uprawia się na niewielkim obszarze na terenie kraju. Z danych GUS wynika, że w 2009 roku powierzchnia uprawy lnu włóknistego wynosiła 1897 ha, natomiast lnu oleistego 1624 ha. Najwięcej lnu uprawia się w województwach lubelskim i dolnośląskim.

Pierwsze prace z zakresu ochrony roślinnych zasobów genowych zapoczątkowano w latach dwudziestych w Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach (Wrońska 1997). W Puławach prowadzono także hodowlę lnu. W latach trzydziestych XX wieku prowadzono hodowlę lnu na terenach naturalnego występowania lnów długowłóknistych, czyli ówczesnych kresach północno-wschodnich (powiat wołyński i byłe woj. wileńskie). Pierwsza polska odmiana Wołyński powstała w wyniku prac selekcyjnych prowadzonych od 1925 roku przez profesora Czesława Dębskiego (Kryński 1951). Od 1930 roku prace związane z ochroną zasobów genowych oraz hodowlą lnu podjęła Lniarska Centralna Stacja Doświadczalna (LCSD), która była prekursorem Instytutu Włókien Naturalnych (IWN), obecnie Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (IWNiRZ) w Poznaniu.

Material i metody

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu (IWNiRZ) jest jednym z uczestników Programu Wieloletniego pt. „Ulepszanie Roślin dla Zrównoważonych AgroEkosystemów, Wysokiej Jakości Żywności i Produkcji Roślinnej na Cele Nieżywnościowe”, w obszarze tematycznym pierwszym. W związku z tym realizuje zadanie: „Gromadzenie, ochrona, ocena i utrzymywanie w stanie żywym oraz udostępnianie dla potrzeb gospodarki narodowej zasobów genowych roślin użytkowych i ich patogenów, w zakresie odmian i ekotypów lnu i konopi oraz chronionych i rzadkich gatunków roślin leczniczych”. Realizacja tego zadania związana jest między innymi z oceną obiektów należących do kolekcji lnu. Obecnie prowadzona przez Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich kolekcja lnu obejmuje 1054 obiekty z rodzaju *Linum*. Stanowią ją przede wszystkim genotypy lnu uprawnego (*Linum usitatissimum* L.), ale także przedstawiciele 17 gatunków lnu rosnących w stanie naturalnym. Zadaniem kolekcji gatunków roślin uprawnych, należących do tak zwanego Polskiego Banku Genów, jest gromadzenie, ocena i zachowanie różnorodności biologicznej szczególnie polskich obiektów, czyli lnów zebranych lub wyhodowanych w Polsce. W związku z tym materiał badawczy obejmował 12 rodów hodowlanych i 6 odmian lnu uprawnego (*Linum usitatissimum* L.) pochodzących z Polski, zgromadzonych w Instytucie Włókien Naturalnych, obecnie Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu, w latach 1958–2009. W tabeli 1 przedstawiono dane paszportowe tych obiektów według EURISCO.

Tabela 1

Dane paszportowe obiektów lnu według EURISCO — *The passport data of flax accession: according to EURISCO*Nazwa rodzajowa — *Genus* — *Linum*, Nazwa gatunkowa — *Species* — *usitatissimum* L., Kraj pochodzenia — *Country of origin* — POLKod instytucji, która zgromadziła obiekt — *Institution code* — POL026, Kod instytucji przechowującej obiekt — *Institute code* — POL003

Numer obiektu <i>Accession number</i>	Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Data pozyskania obiektu do kolekcji <i>Acquisition date</i>	Kod instytucji, z której obiekt pozyślano do kolekcji <i>Donor Institution Code</i>	Pochodzenie <i>Origin</i>	Nadany numer próbki <i>Collecting number</i>
IWN00155	Kujawa 1-362	1969	CZE 122	3	165665
IWN00156	K-291	1988	POL 026	4	165907
IWN00157	J.J	1986		4	165666
IWN00166	Puławski 2-43	1958 04-14	POL 057	4	165678
IWN00168	Puławski odporny	1958 04-14	POL 057	4	165679
IWN00371	Puławski różowy	1958 04-14	POL 057	4	165884
IWN00372	Puławski 2-I-II	1958 04-14	POL 057	4	165885
IWN00376	RJ 15	1988		4	165889
IWN00377	RJ 16	1988		4	165890
IWN00566	CVT-LC-36	1999	POL 094	4	166209 i 166278
IWN00569	LS-153	1999	POL 094	4	166121
IWN00572	LG-01-96	1999	POL 094	4	166123
IWN00592	Jenny	1999	POL 026	4	166089
IWN00635	Opal	1994 02-28	POL 054	3	166125
IWN00636	Szafir	1994 02-28	POL 054	3	166126
IWN00812	Oliwin	2004	POL 054	3	166256
IWN00934	Jantarol	2007 02-16	POL 054	3	
IWN00887	Bukoz	2009 02-10	POL 026	3	

Pochodzenie — *Origin* (type of accession based on its origin): 4 – linia hodowlana — *breeding line*, 3 – odmiana — *cultivar*Nadany numer próbki czyli numer przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin (IHAR) w Radzikowie — *Collecting number* – *original number assigned by the collector* (S) of the sample

Materiały do badań z kolekcji lnu IWNiRZ pochodzą z następujących instytucji: Agritec Ltd. Company w Sumpetku w Czechach (CZE122), Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach (POL057), Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (POL026), Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Poznaniu (POL094) i Hodowli Roślin Strzelce (POL054)

Do IWNiRZ zgłasza się wielu użytkowników, którzy proszą o udostępnienie genotypów lnu w celu prowadzenia badań naukowych, w celach dydaktycznych, do realizacji projektów celowych, prowadzenia prób nowych technologii w przemyśle i wielu innych (Silska 2009). Z tego względu przeprowadzenie oceny obiektów pod względem ich cech morfologicznych i rolniczych jest bardzo ważne. Umożliwia to wybór obiektów dla użytkowników pod względem konkretnej cechy, która interesuje danego odbiorcę. Ponadto, badania podjęte w tej pracy są istotne dla realizacji hodowli nowych odmian lnu oleistego. Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich jest jedyną instytucją w Polsce, która prowadzi hodowlę lnu oleistego, głównie metodą krzyżowania. Dlatego też waloryzacja potencjalnych materiałów wyjściowych w hodowli lnu oleistego ma bardzo istotne znaczenie.

Genotypy oceniano pod względem jedenastu cech użytkowych. Pierwszą grupę stanowiły cechy wpływające na plon nasion lnu, takie jak: długość wiechy, liczba rozgałęzień, masa tysiąca nasion oraz wartość plonu nasion i plonu ogólnego.

Druga grupa to cechy decydujące o zawartości włókna: wysokość roślin, długość techniczna, średnica, wysmukłość, plon słomy. Wysmukłość łodygi jest to stosunek długości technicznej do jej średnicy w środku długości technicznej wyrażonych w milimetrach. W pracy podano także cechy morfologiczne: barwę płatków korony i barwę nasion oraz określono długość okresu wegetacji obiektów lnu.

Dla każdej cechy wykonano analizę zmienności za pomocą współczynników zmienności. Doświadczenie prowadzono na polu w Zakładzie Doświadczalnym IWNiRZ w Wojciechowie (woj. opolskie). Założono doświadczenie w trzech powtórzeniach, w latach 2007–2008. Powierzchnia poletek doświadczalnych wynosiła 1,0 m².

Nasiona badanych obiektów lnu poddano analizie na zawartość tłuszczu oraz skład kwasów tłuszczowych. Analizę nasion z plonu zebranego w 2008 roku wykonano w 2009 roku w laboratorium Oddziału Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Poznaniu. Metodyka analizy składu kwasów tłuszczowych polegała na ekstrakcji heksanem, sączeniu, estryfikacji i przekształceniu w estry metylowe kwasów tłuszczowych. Następnie estry metylowe były analizowane za pomocą chromatografii gazowej. Wyniki przedstawia tabela 8. Realizacja zadań Programu Wieloletniego polega na wstępnej ocenie bardzo licznych kolekcji, w przypadku lnu liczącej ponad 1000 obiektów. Dlatego też, a także ze względów finansowych, nie powtórzono analizy składu kwasów tłuszczowych nasion zebranych w 2009 roku.

Wyniki

Większość badanych obiektów lnu charakteryzowała się niebieską barwą kwiatów i brązową barwą nasion (tab. 2). Czternaście badanych genotypów lnu miało niebieską barwę płatków korony, jeden ciemnoniebieską, cztery obiekty lnu miały białą barwę płatków korony i jeden obiekt różową. Żółtą barwę okrywy nasiennej miały tylko odmiany Oliwin i Jantarol.

Tabela 2
Barwa płatków korony, barwa nasion i okres wegetacji osiemnastu obiektów lnu oleistego (Wojciechów, 2007–2008) — *Colour of corolla, seed colour and vegetation period for eighteen accessions of flax (Wojciechów, 2007–2008)*

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Barwa płatków korony <i>Colour of corolla</i>	Barwa nasion <i>Seed colour</i>	Długość wegetacji <i>eriod of growth</i> [dni — <i>days</i>]
Kujawa 1-362	ciemnoniebieska	brązowa	105
K-291	niebieska	brązowa	103
J.J.	niebieska	brązowa	102
Puławski 2-43	niebieska	brązowa	100
Puławski odporny	niebieska	brązowa	100
Puławski różowy	różowa	brązowa	100
Puławski 2-I-II	niebieska	brązowa	100
RJ 15	biała	brązowa	101
RJ 16	biała	brązowa	101
CVT-LC-36	biała	brązowa	104
LS-153	niebieska	brązowa	110
LG-0,1-96	niebieska	brązowa	108
Jenny	niebieska	brązowa	109
Opal	niebieska	brązowa	110
Szafir	niebieska	jasnobrązowa	113
Oliwin	niebieska	żółta	105
Bukoz	niebieska	jasnobrązowa	105
Jantarol	biała	żółta	100

Badane obiekty lnu oleistego charakteryzowały się dużym zróżnicowaniem pod względem cech użytkowych. Wyniki dotyczące cech wpływających na plon nasion i zawartość włókna przedstawiono w tabelach 3–6.

Tabela 3

Długość wiechy, liczba rozgałęzień i masa 1000 nasion osiemnastu genotypów lnu oleistego (Wojciechów, 2007–2008) — *Panicle length, number of branches, 1000 seeds weight for eighteen accessions of flax (Wojciechów, 2007–2008)*

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Długość wiechy <i>Panicle length</i> [cm]			Liczba rozgałęzień <i>Number of branches</i>			Masa tysiąca nasion <i>1000 seeds weight</i> [g]		
	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio
Kujawa 1-362	18,6	12,8	15,7	6,5	5,1	5,8	5,27	5,02	5,15
K-291	14,6	15,7	15,1	5,0	5,8	5,4	5,12	5,06	5,09
J.J.	19,9	28	23,9	6,9	6,7	6,8	4,22	6,69	5,46
Puławski 2-43	16,5	15,8	16,1	6,1	5,9	6,0	4,23	4,43	4,33
Puławski odporny	16,5	16,2	16,3	5,4	6,0	5,7	4,28	4,91	4,60
Puławski różowy	15,5	23,5	19,5	6,6	6,4	6,5	4,39	4,40	4,40
Puławski 2-I-II	16,7	18,8	17,8	5,6	5,7	5,7	4,13	4,44	4,29
RJ 15	10,3	20,7	15,5	5,2	6,1	5,7	4,61	5,33	4,97
RJ 16	14,8	15,1	15,0	6,0	6,0	6,0	5,13	4,95	5,04
CVT-LC-36	20,2	15,4	17,8	6,7	5,9	6,3	7,34	7,40	7,37
LS-153	25,1	19,1	22,1	6,6	6,3	6,5	5,51	6,73	6,12
LG-0,1-96	20,3	20,0	20,2	6,0	6,4	6,2	6,34	6,64	6,49
Jenny	15,0	21,5	18,3	6,4	5,9	6,2	5,63	6,22	5,93
Opal	19,9	19,7	19,8	6,9	6,5	6,7	7,10	6,98	7,04
Szafir	18,7	20,0	19,4	6,8	7,1	6,9	6,12	7,04	6,58
Oliwin	12,7	21,5	17,1	6,3	7,0	6,7	4,06	6,14	5,10
Bukoz	13,0	20,2	16,6	7,5	6,9	7,2	6,33	6,66	6,50
Jantarol	24,0	30,1	27,0	7,4	6,8	7,1	4,01	6,29	5,20
NIR _(0,05)			2,98			0,36			0,52

Tabela 4
 Plon nasion i plon ogólny osiemnastu genotypów lnu oleistego (Wojciechów, 2007–2008)
Seed yield and total yield for eighteen accessions of flax (Wojciechów, 2007–2008)

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Plon nasion — <i>Seed yield</i> [dkg/m ²]			Plon ogólny — <i>Total yield</i> [dkg/m ²]		
	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio
Kujawa 1-362	2,3	2,2	2,2	13,7	21,2	17,5
K-291	2,2	2,1	2,2	13,2	19,2	16,2
J.J.	1,5	2,1	1,8	9,1	17,3	13,2
Puławski 2-43	2,2	1,4	1,8	11,9	16,0	14,0
Puławski odporny	1,4	1,4	1,4	10,5	16,3	13,4
Puławski różowy	2,1	2,1	2,1	12,6	21,2	16,9
Puławski 2-I-II	1,8	1,4	1,6	10,5	16,5	13,5
RJ 15	1,1	2,3	1,7	10,5	23,2	16,9
RJ 16	1,0	1,5	1,3	11,0	21,8	16,4
CVT-LC-36	1,4	1,3	1,4	6,6	13,0	9,8
LS-153	1,4	1,5	1,5	9,3	17,8	13,6
LG-0,1-96	2,0	2,1	2,1	11,9	19,5	15,7
Jenny	2,4	1,1	1,7	16,9	26,1	21,5
Opal	1,4	2,1	1,8	10,3	19,6	14,9
Szafir	1,4	1,3	1,4	7,7	19,6	13,7
Oliwin	0,1	1,5	0,8	1,6	14,5	8,0
Bukoz	3,6	3,6	3,6	17,2	23,0	20,1
Jantarol	0,1	2,1	1,0	1,3	20,4	10,8
NIR _(0,05)			0,45			2,09

Tabela 5

Wysokość roślin, długość techniczna i średnica łodyg osiemnastu genotypów lnu oleistego (Wojciechów, 2007–2008) — *Plant natural height, technical length, stem diameter for eighteen accessions of flax (Wojciechów, 2007–2008)*

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Wysokość roślin <i>Plant natural height</i> [cm]			Długość techniczna <i>Technical length</i> [cm]			Średnica łodyg <i>Stem diameter</i> [mm]		
	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio
Kujawa 1-362	72,3	73,8	73,1	53,7	61	57,4	2,24	1,75	1,99
K-291	66,9	78,3	72,6	52,3	62,7	57,5	2,26	1,87	2,07
J.J.	80,5	80,7	80,6	60,7	52,7	56,7	2,54	2,20	2,37
Puławski 2-43	68,8	78,6	73,7	52,3	62,8	57,6	2,13	1,95	2,04
Puławski odporny	68,7	78,3	73,5	52,2	62,2	57,2	1,97	2,07	2,02
Puławski różowy	73,8	84,2	79,0	58,3	60,7	59,5	2,12	1,98	2,05
Puławski 2-I-II	74,3	81,2	77,8	57,8	62,3	60,1	2,15	2,05	2,10
RJ 15	94,5	105,8	100,2	84,2	85,2	84,7	2,09	2,29	2,19
RJ 16	100,3	107,8	104,1	85,5	92,7	89,1	2,38	2,38	2,38
CVT-LC-36	51,7	69,6	60,7	31,5	54,2	42,9	1,97	1,88	1,93
LS-153	70,3	83,5	76,9	45,2	64,5	54,8	2,23	2,34	2,29
LG-0,1-96	71,8	85,8	78,9	51,5	65,8	58,7	2,49	2,29	2,39
Jenny	80,2	91,8	86,0	65,2	70,3	67,8	2,38	2,56	2,47
Opal	68,3	80,7	74,5	48,4	61,0	54,7	2,34	2,31	2,33
Szafir	65,9	83,6	74,8	47,2	63,6	55,4	2,26	2,69	2,48
Oliwin	48,0	74,3	61,2	35,3	52,8	44,1	2,13	2,45	2,29
Bukoz	71,8	80,2	76,0	58,9	60	59,4	2,28	2,17	2,23
Jantarol	64,7	90,6	77,6	40,7	60,5	50,6	2,68	2,85	2,77
NIR _(0,05)			3,99			4,61			0,14

Tabela 6

Wysmukłość roślin, plon słomy i zawartość włókna w łodydze osiemnastu genotypów lnu oleistego (Wojciechów, 2007–2008) — *Slenderness of plants, straw yield and fibre content in straw for eighteen accessions of flax (Wojciechów, 2007–2008)*

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Wysmukłość roślin <i>Slenderness of plants</i>			Plon słomy <i>Straw yield</i> [dkg/m ²]			Zawartość włókna <i>Fibre content in straw</i> [%]		
	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio	2008	2009	średnio
Kujawa 1-362	240	348	294,0	7,9	14,9	11,4	14,2	12,0	13,1
K-291	231	335	283,0	7,1	13,3	10,2	15,5	14,3	14,9
J.J.	239	240	239,5	5,2	11,8	8,5	14,5	10,9	12,7
Puławski 2-43	246	322	284,0	6,9	11,9	9,4	14,5	12,3	13,4
Puławski odporny	265	300	282,5	7,1	12,0	9,5	18,9	17,1	18,0
Puławski różowy	275	306	290,5	7,7	14,7	11,2	15,5	17,8	16,6
Puławski 2-I-II	269	304	286,5	6,1	12,7	9,4	15,4	11,6	13,5
RJ 15	403	372	387,5	7,2	17,8	12,5	12,9	16,2	14,6
RJ 16	359	389	374,0	8,2	17,4	12,8	15,4	15,9	15,6
CVT-LC-36	160	288	224,0	3,4	8,6	6,0	18,5	14,3	16,4
LS-153	202	275	238,5	6,1	12,5	9,3	11,9	14,9	13,4
LG-0,1-96	207	287	247,0	7,0	13,0	10,0	13,1	12,6	12,9
Jenny	274	275	274,5	10,7	19,1	14,9	13,5	14,5	14,0
Opal	207	264	235,5	5,6	13,6	9,6	13,8	12,8	13,3
Szafir	209	236	222,5	4,2	13,3	8,7	12,3	13,0	12,6
Oliwin	166	216	191,0	1,0	9,2	5,1	10,4	12,4	11,4
Bukoz	258	276	267,0	9,0	14,6	11,8	14,3	14,3	14,3
Jantarol	152	212	182,0	0,8	13,5	7,1	14,8	11,8	13,3
NIR _(0,05)			2,39			1,18			1,36

Tabela 7

Współczynniki zmienności badanych cech użytkowych lnu — *Coefficient of variability of studied utilitarian flax traits*

Cecha <i>Trait</i>	Średnia <i>Mean</i>	Współczynnik zmienności <i>Variability coefficient</i> [%]
1. Wysokość roślin [cm]	77,8	13,7
2. Długość techniczna [cm]	59,3	19,5
3. Długość wiechy [cm]	18,5	17,3
4. Średnica łodyg [mm]	2,24	9,8
5. Wysmukłość roślin	267	32,5
6. Liczba rozgałęzień	6,3	8,4
7. Masa tysiąca nasion [g]	5,54	16,2
8. Zawartość włókna [%]	14,1	11,3
9. Plon nasion [dkg/m ²]	1,74	34,5
10. Plon słomy [dkg/m ²]	9,9	24,2
11. Plon ogólny [dkg/m ²]	14,8	22,3

Nasiona badanych obiektów lnu poddano także analizie zawartości tłuszczu oraz składu kwasów tłuszczowych. Materiał poddany analizie pochodził z plonu zebranego z poletek doświadczalnych wysianych w 2008 roku. Podczas tego sezonu wegetacyjnego nasiona odmian Oliwin i Jantarol były bardzo mocno porażone fuzariozą, w związku z czym nasion tych odmian nie poddano analizie.

Tabela 8

Wyniki analiz próbek lnu na zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych (%)
Fat content and fatty acid composition of tested flax samples (%)

Nazwa obiektu <i>Accession name</i>	Zawartość tłuszczu <i>Fat content</i>	Kwas palmitynowy <i>Palmitic acid</i>	Kwas stearynowy <i>Stearic acid</i>	Kwas oleinowy <i>Oleic acid</i>	Kwas linolowy <i>Linoleic acid</i>	Kwas linolenowy <i>Linolenic acid</i>
Kujawa 1-362	39,8	4,8	3,0	23,3	13,7	55,2
K-291	39,4	4,9	2,7	23,1	13,5	55,8
J.J.	40,3	5,3	3,4	21,9	13,1	56,3
Puławski 2-43	39,0	5,4	2,9	26,0	13,6	52,2
Puławski odporny	37,8	5,0	3,0	21,6	14,5	55,8
Puławski różowy	38,4	5,0	4,0	23,2	14,3	53,4
Puławski 2-I-II	37,7	5,0	3,3	22,9	13,7	55,2
RJ 15	37,4	4,2	4,5	20,3	13,2	57,8
RJ 16	37,5	4,0	4,6	21,1	13,1	57,2
CVT-LC-36	42,0	5,7	6,1	26,4	9,6	52,3
LS-153	40,4	5,8	3,4	26,4	12,0	52,4
LG-0,1-96	41,3	5,7	4,7	24,4	14,4	50,9
Jenny	40,9	5,5	4,3	21,6	14,1	54,5
Opal	41,8	5,5	4,0	25,8	13,0	51,7
Szafir	40,5	5,7	4,2	20,8	10,1	59,1
Bukoz	42,7	5,8	2,7	19,2	13,1	59,2
Min	37,4	4,0	2,7	20,3	9,6	50,9
Max	42,7	5,8	6,1	26,4	14,5	59,2

Procentowa zawartość tłuszczu wynosiła od 37,4% – ród RJ 15 – do 42,7% u odmiany Bukoz, której hodowcą jest Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich. W wyniku analizy prób lnu pod względem składu kwasów tłuszczowych otrzymano procentową zawartość kwasu palmitynowego, stearynowego, oleinowego, linolowego i najważniejszego dla lnu linolenowego. Kwas palmitynowy i stearynowy to kwasy tłuszczowe nasycone. Natomiast kwas oleinowy, linolowy i linolenowy to kwasy tłuszczowe nienasycone, bardzo cenne dla zdrowia, tak zwane NNKT czyli niezbędne, nienasycone kwasy tłuszczowe. Zawartość kwasu palmitynowego wynosiła od 4,0% – ród RJ 16 – do 5,8% – ród LS 153 i odmiana Bukoz. Zawartość kwasu stearynowego w nasionach kształtowała się od 2,7% – ród K-291

i odmiana Bukoz – do 6,1% – ród CVT-LC-36. Kwas linolowy w badanych nasionach stanowił od 9,6% – ród CVT-LC-36 – do 14,5% – odmiana Puławski odporny. Zawartość kwasu linolenowego mieściła się w przedziale od 50,9% – ród LG-0,1-36 – do 59,2% u odmiany Bukoz.

Dyskusja

Przeprowadzona ocena materiałów wyjściowych lnu uprawnego *Linum usitatissimum* L. dotyczyła zróżnicowania badanych genotypów pod względem cech użytkowych i botanicznych oraz zmienności badanych cech.

Obserwowano istotne różnice wartości wszystkich analizowanych cech użytkowych. Badane genotypy lnu oleistego różniły się pomiędzy sobą najbardziej pod względem wysokości roślin, długości technicznej (tab. 5) oraz wysmukłości roślin (tab. 6). Dużym zróżnicowaniem charakteryzowały się również plony, zwłaszcza plon ogólny (tab. 4) i plon słomy (tab. 6).

Istotne różnice pomiędzy obiektami doświadczenia pod względem badanych cech było niewątpliwie spowodowane zróżnicowanym pochodzeniem analizowanych genotypów lnu – obiekty doświadczenia stanowiły zarówno odmiany wpisane, dawniej i obecnie, do krajowego rejestru odmian roślin uprawnych, jak i stabilne genetycznie rody hodowlane. Materiał badawczy pochodził z kilku ośrodków. Najstarsze cztery odmiany wyhodowano w Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, natomiast najmłodsza odmiana Bukoz jest wyhodowana w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich. Na obserwowane różnice pomiędzy poszczególnymi genotypami mógł mieć wpływ także fakt, że gromadzono je w krajowej kolekcji lnu od 14 kwietnia 1958 roku do 10 lutego 2009 roku, czyli przez pół wieku.

W przypadku plonu ogólnego, plonu słomy, wysokości roślin, długości technicznej oraz wysmukłości roślin obserwowano ponadto duże różnice w wartościach pomiędzy 2008 a 2009 rokiem. Korzystniejszy rozkład opadów i temperatury powietrza w 2009 roku przyczynił się do wyraźnie wyższych wartości wymienionych cech w porównaniu z 2008 rokiem. Potwierdzają to doniesienia literaturowe, mówiące o niskiej odziedziczalności i dużym wpływie czynników siedliskowych na plony i wysokość roślin lnu (Bhateria i in. 2006, Diepenbrock i in. 1995).

Obliczenia współczynników zmienności wykazały istotną zmienność dla plonu ogólnego (22,3%), plonu słomy (24,2%) i wysmukłości roślin (32,5%) (tab. 7). Najwyższą wartość współczynnika zmienności obserwowano w przypadku plonu nasion (34,5%), najniższą dla liczby rozgałęzień (8,4%) i średnicy łodyg (9,8%).

Wszystkie badane obiekty charakteryzowały się wysoką zawartością tłuszczu w nasionach: od 37,4% – ród RJ 15 – do 42,7% u odmiany Bukoz. Objęte analizą rody i odmiany lnu okazały się wysokolinolenowe, ponieważ więcej niż 50% z ogółu

kwasów tłuszczowych występujących w ich nasionach stanowił kwas α -linolenowy. Należy on do tzw. niezbędnych, nienasyconych kwasów tłuszczowych. Ponieważ człowiek nie potrafi ich sam syntetyzować, związki te trzeba dostarczyć z pożywieniem (Silska, Praczyk 2011). Ze względu na budowę chemiczną kwas linolenowy należy do tzw. omega-3, które większość społeczeństwa kojarzy z rybami morskimi. Warto rozpowszechnić wiedzę, że takie same bardzo cenne dla zdrowia człowieka związki jak w rybach morskich występują także w nasionach lnu i to w bardzo dużej ilości.

Wnioski

1. Obserwowano istotne zróżnicowanie badanych genotypów lnu pod względem wszystkich analizowanych cech użytkowych.
2. Najwyższe wartości współczynników zmienności obserwowano w przypadku plonu nasion (34,5%) oraz wysmukłości roślin (32,5%).
3. Najmniejszą zmiennością charakteryzowały się średnica łodyg i liczba rozgałęzień (odpowiednio współczynnik zmienności — 9,8 i 8,4%).
4. Wprowadzenie badanych genotypów do cyklu hodowli nowych odmian lnu oleistego daje możliwość uzyskania mieszańców o dobrych właściwościach użytkowych.
5. Wszystkie badane obiekty lnu charakteryzowały się wysoką zawartością tłuszczu w nasionach: od 37,4% – ród RJ 15 – do 42,7% u odmiany Bukoz.
6. Wszystkie badane rody i odmiany lnu są wysokolinolenowe, ponieważ więcej niż 50% z ogółu kwasów tłuszczowych występujących w nasionach stanowi kwas linolenowy.

Literatura

- Bhateria S., Sood S., Pathania A. 2006. Genetic analysis of quantitative traits across environments in linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Euphytica*, 150: 185-194.
- Diepenbrock W., Leon J., Clasen K. 1995. Yielding ability and yield stability of linseed in central Europe. *Agron. J.*, 87: 84-88.
- Fu Y-B. 2005. Geographic patterns of RAPD variation in cultivated flax. *Crop Sci.*, 45: 1084-1091.
- Kryński J. 1951. Wykład: Metody hodowli lnu włóknistego stosowane w LKCSD, protokół z zebrania dyskusyjnego z Lniarsko-Konopnej Centralnej Stacji Doświadczalnej w Poznaniu, 25.06.1951.
- Silska G. 2009. Udostępnianie obiektów kolekcyjnych lnu dla potrzeb nauki, hodowli i proekologicznej polityki państwa w latach 2005-2008. Materiały konferencyjne I Kongresu Nauk Rolniczych „Nauka Praktyce”, 14-15.05, Puławy: 243-244.
- Silska G., Praczyk M. 2011. Nasiona lnu i olej lniany to cenne źródło kwasów tłuszczowych Omega-3. *Biuletyn Informacyjny Polskiej Izby Lnu i Konopi, Len i Konopie*, 17: 50-56.
- Wrońska D. 1997. Ochrona Roślinnych Zasobów Genowych. Sprawozdania 1992-1997: 8.