

INTRODUKCJA ROŚLIN OLEISTYCH Z RODZAJU *Cuphea* DO WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH W POLSCE

Jan Olejniczak, Elżbieta Adamska

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

Wstęp

Od kilkunastu lat na świecie oraz w Polsce prowadzone są badania nad tzw. roślinami alternatywnymi, które mogą być między innymi surowcem ekologicznym dla przemysłu chemicznego. Wykorzystanie nowoczesnych metod w genetyce i hodowli oraz zwiększenie nawożenia i stosowanie środków ochrony roślin, przyczyniło się do znacznego zwiększenia plonowania roślin uprawnych, a co za tym idzie, do nadprodukcji niektórych gatunków a szczególnie zbóż. Następstwem tego jest wzrastające zainteresowanie w badaniach naukowych roślinami alternatywnymi. Jedną z takich roślin może być na przykład roślina oleista *Cuphea*.

Rodzaj *Cuphea* należy do rodziny krwawnicowate *Lythraceae* i pochodzi z Ameryki Środkowej i Brazylii. Po raz pierwszy rodzaj ten został opisany przez KOEHNE [1903]. W warunkach klimatycznych Polski rodzaj ten reprezentowany jest przez trzy gatunki: krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, krwawnica różgowata *Lythrum virgatum* oraz krwawnica wąskolistna *Lythrum hyssopifolia*. Nasiona *Cuphea* zawierają oleje o wysokiej zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcuchów węglowych (MCFA) takich jak: kwas kaprylowy (C8 : 0), kwas kaprynowy (C10 : 0), kwas laurynowy (C12 : 0) oraz kwas mirystynowy (C14 : 0) [MILLER i in. 1964].

Obecnie oleje o podobnym składzie otrzymuje się głównie z nasion palm kokosowych uprawianych na Filipinach i w Malezji. Oleje zawierające kwasy MCFA są niezbędnymi komponentami do produkcji mydła, detergentów, smarów oraz są szeroko wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym. Dodatek tych olejów do margaryny eliminuje krystalizację i

upodabnia ten produkt do masła.

Rośliny z rodzaju *Cuphea* charakteryzują się cechami typowymi dla dzikich gatunków (osypywanie się nasion, niesamokończący wzrost i rozwój, włoski lepiące na roślinie, nasiona spoczynkowe itp.) co utrudnia uprawę.

Celem pracy jest opis cech morfologicznych trzech gatunków *Cuphea* oraz określenie ich zależności od warunków klimatycznych. Jednocześnie indukowano zmienność mutacyjną i wykonywano krzyżowania oddalone celem poszerzenia zakresu zmienności genetycznej.

Materiał i metody

Spośród kolekcji wielu gatunków *Cuphea* nasiona trzech gatunków: *Cuphea toluhana* 629, *Cuphea wrightii* 651 oraz *Cuphea wrightii* 670 wysiano w 1986/87 roku na polach doświadczalnych IGR PAN w Cerekwicy, w Zakładzie Doświadczalnym IHAR w Smolicach oraz na polach doświadczalnych SGGW Warszawa w Wolicy, w trzech powtórzeniach po 100 nasion. Pod koniec okresu wegetacji wykonano pomiary wysokości roślin, określono liczbę bocznych rozgałęzień na roślinie, masę 1000 nasion oraz ich barwę. Ze względu na osypujące się nasiona zrezygnowano z oceny plonu z rośliny i z poletka. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie stosując wieloczynnikową analizę wariancji.

Formę mateczną *C. viscosissima* kastrowano przy pomocy opuszków palców, a następnie zapyłano pyłkiem *C. lanceolata*. Zapylenie powtarzano następnego dnia. Otrzymane nasiona pokolenia F_1 i F_2 wysiano do doniczek w szklarni w celu otrzymania roślin pokolenia F_3 . Uzyskane przez autorów mieszańce F_3 *Cuphea viscosissima* (C10) x *Cuphea lanceolata* (C9) oraz formy rodzicielskie wysiano do doniczek w szklarni. Również w szklarni wysiano mutanty ustalone pod względem cech morfologicznych, wyprowadzone z *Cuphea toluhana* 629.

Pod koniec wegetacji u mutantów oraz mieszańców oddalonych przeprowadzono pomiary następujących cech: wysokości roślin, liczby bocznych rozgałęzień pędu oraz określono masę 1000 nasion. W nasionach mieszańców i mutantów ustalonych wykonano analizy zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha (MCFA) metodą chromatografii gazowej.

Wyniki

Przeprowadzona analiza wariancji dla wysokości roślin, liczby rozgałęzień i masy 1000 nasion dla badanych form *Cuphea* (tab. 1) z dwóch lat i trzech miejscowości wykazała wyraźne różnice w wysokości roślin i liczbie rozgałęzień, natomiast nie stwierdzono różnic w masie 1000 nasion.

Tabela 1; Table 1

Analiza wariancji wybranych cech u trzech form *Cuphea* (*C. tolicana* – linia 629, *C. wrightii* – linia 651 *C. wrightii* 670) doświadczenia przeprowadzonego w ciągu dwóch lat w trzech miejscowościach
 Variance analysis of some traits in *Cuphea* (*Cuphea tolicana* line 629, *C. wrightii* line 651 and *Cuphea wrightii* line 670) for two years and three locations

Źródło zmienności Source of variation	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Cechy; Traits					
		wysokość roślin plant height		liczba rozgałęzień number of branches		masa 1000 nasion 1000 seed weight	
		średni kwadrat mean square	fobl. f _{stat.}	średni kwadrat mean square	fobl. f _{stat.}	średni kwadrat mean square	fobl. f _{stat.}
L	1	82,16	16,43 **	17,11	22,31 **	0,00	0,03
M	2	774,12	156,72 **	5,90	7,70 **	0,02	2,32
L x M	2	23,95	4,85 *	9,32	12,16 **	0,00	0,91
F	2	85,35	32,81 **	8,05	11,00 **	0,01	2,72
L x F	2	12,01	2,13	4,12	5,64 **	0,03	7,32 **
M x F	4	216,38	38,30 **	3,68	5,03 **	0,00	1,64
L x M x F	4	46,80	8,29 **	4,00	5,47 **	0,00	1,89

L – lata; years

M – miejscowość; location

F – formy; forms

* istotność na poziomie p=0,05; significant at p=0,05

** istotność na poziomie p=0,01; significant at p=0,01

Wysokość roślin i liczba rozgałęzień (średnie z dwóch lat) istotnie różniły się pomiędzy trzema miejscowościami i wystąpiła dla tych cech interakcja lat z miejscowościami.

W interakcji lata x formy różnice istotne wystąpiły w liczbie rozgałęzień i masie 1000 nasion. Natomiast w interakcji miejscowości x formy oraz lata x miejscowości x formy stwierdzono istotne różnice tylko dla wysokości roślin i liczby bocznych rozgałęzień.

Spośród badanych form tylko nasiona *C. toluhana* 629 były w pełni dojrzałe podczas zbioru. Przeprowadzona analiza wybranych cech morfologicznych i masy 1000 nasion mieszańców pokolenia F₃ *C. viscosissima* x *Clanceolata* (tab. 2) wykazała zmianę zakresu zmienności badanych cech w porównaniu do form rodzicielskich *C. viscosissima* i *C. lanceolata*. Średnia wartość wysokości roślin i liczby rozgałęzień na roślinie u mieszańców kształtowała się poniżej wartości rodziców. Również masa 1000 nasion u mieszańców była niższa w porównaniu do średniej wartości dla form rodzicielskich.

Tabela 2; Table 2

Zmienność cech morfologicznych i masy 1000 nasion dla form rodzicielskich oraz mieszańców F₃ *C. viscosissima* (C10) x *C. lanceolata* (C9)

Variability of morphological traits and 1000 seed weight of parental forms and F₃ hybrids

Formy Forms	Wysokość roślin (min.-max.) Plant height (min.-max.) (cm)	Liczba bocznych odgałęzień (min.-max.) Number of branches (min.-max.)	Masa 10000 nasion 1000 seed weight
<i>C. viscosissima</i> (C10)	62,3	27	2,2
<i>C. lanceolata</i> (C9)	166,0	35	2,8
C(10) x C(9)/2/ L	89,3 78,0 – 99,0	24, 16 – 30	2,5
C(10) x C(9)/3/K	148,2 120,0 – 183,0	26 19 – 33	2,4
C(10) x C(9)/7/K	79,2 62,0 – 96,0	25 18 – 33	2,4
± s	109,0 ± 45,4	27,4 ± 15,5	2,5 ± 0,4

Ustalone mutanty morfologiczne charakteryzowały się wyraźnie większą średnią wartością wysokości roślin oraz liczbą rozgałęzień a zakre-

sy zmienności dla tych cech były nieco zwiększone (tab. 3). Mutant 1/86 wcześniej dojrzewał w porównaniu do roślin *C. toluhana*. Masa 1000 nasion mutantów nie różniła się od masy 1000 nasion formy wyjściowej *C. toluhana*.

Tabela 3; Table 3

Zmienność cech morfologicznych ustalonych mutantów
oraz formy wyjściowej *C. toluhana*

Variability of morphological traits and 1000 seed weight of mutants
and initial forms

Formy Forms	Wysokość roślin (cm) (min.-max.) Plant height (cm) (min.-max.)	Liczba bocznych odgałęzień (min.-max.) Number of branches (min.-max.)	Masa 1000 nasion 1000 seed weight
<i>C. toluhana</i>	39,2 37,0-41,0	10 9-12	1,2
Mutant 1/86	60,5 58,0-62,5	13 12-14	1,3
Mutant 41/2	56,4 55,2-57,6	14 13-15	1,3
Mutant 45/2	45,2 41,2-46,2	15 14-16	1,2
Mutant 9M	45,5 43,3-46,8	19 18-22	1,2
Mutant 4/2	45,8 44,8-47,2	12 11-13	1,1
Mutant 30/10	55,0 53,0-57,2	14 12-15	1,2
Mutant L/1	20,5 19,1-22,1	8 7-10	1,1
± s	46,0±12,5	13,1±3,3	1,2±0,07

Przeprowadzona analiza zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha węglowego w nasionach mieszańców pokolenia F₃ (tab. 4) wykazała wyraźne ich zróżnicowanie w porównaniu do form rodzicielskich. W nasionach mieszańca *C. viscosissima* x *C. lanceolata* (C10 x C9/2/L) stwierdzono kilkuprocentowe zwiększenie zawartości kwasu kaprylowego (C8 : 0) w porównaniu do form wyjściowych. Spośród badanych mieszańców najwyższą zawartość (80%) kwasu kaprynowego (C10 : 0) zaobserwowano u mieszańca (C10 x C9/3/K) otrzymanego po kolchicino-

waniu. Zawartość pozostałych dwóch kwasów (laurynowego i mirystynowego) kształtowała się na poziomie form rodzicielskich. Zawartość kwasów tłuszczowych (MCFA) w nasionach ustalonych fenotypowo mutantów wykazała wyraźne ich zróżnicowanie w porównaniu do formy wyjściowej *C. toluhana* (tab. 5). U kilku mutantów stwierdzono dwukrotne zwiększenie zawartości kwasu kaprylowego w odniesieniu do formy wyjściowej *C. toluhana*, natomiast zawartość kwasu kaprynowego i laurynowego w nasionach mutantów różniła się o kilka procent przy czym u mutantu 45/7 stwierdzono najwyższą zawartość kwasu laurynowego jednak zbliżony poziomowi formy wyjściowej.

Tabela 4; Table 4

Zawartość kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha (MCFA) w oleju nasion mieszańców oddalonych *Cuphea* pokolenia F₃ oraz form rodzicielskich

Content of medium chain fatty acids (MCFA) in seed oil of *Cuphea* hybrids and parental forms

Formy Forms	C8 : 0 Kaprylowy Caprylic acid (%)	C10 : 0 Kaprynowy Capric acid (%)	C12 : 0 Laurynowy Lauric acid (%)	C14 : 0 Mirystynowy Miristic acid (%)
<i>C. lanceolata</i> (C9)	14,9	71,6	10,0	0,9
<i>C. viscosissima</i> (C10)	17,6	75,6	3,6	9,7
C10 x C9/2 L	21,1	71,8	2,5	0,6
C10 x C9 3/K	4,9	74,3	1,9	1,1
C10 x C9 7/K	4,7	80,0	2,0	1,6

Tabela 5; Table 5

Zawartość kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha (MCFA) w oleju nasion morfologicznie ustalonych mutantów oraz formy wyjściowej *Cuphea toluhana*

Content of medium chain fatty acids (MCFA) in seed oil of *Cuphea* mutants and initial forms *C. toluhana*

Formy Forms	C8 : 0 Kaprylowy Caprylic acid (%)	C10 : 0 Kaprynowy Capric acid (%)	C12 : 0 Laurynowy Lauric acid (%)	C14 : 0 Mirystynowy Miristic acid (%)
<i>C. toluhana</i>	0,3	27,1	62,5	3,9
Mutant 1/86	1,5	25,1	65,3	4,9
" 41/2	0,7	27,2	66,1	3,2
" 45/7	0,4	24,7	67,8	3,3
" 9M	0,6	28,2	65,1	2,9
" 4/2	0,6	28,6	65,1	2,9
" 30/10	0,6	24,3	61,3	3,8
" K/1	0,6	24,2	61,3	3,7

Dyskusja

Od kilkunastu lat prowadzone są badania nad wprowadzeniem do powszechnej uprawy rośliny oleistej *Cuphea* w warunkach klimatycznych Europy i Ameryki Półn. Rośliny te mogą być uprawiane na terenach skażonych metalami ciężkimi na których nie można uprawiać roślin przeznaczonych do celów konsumpcyjnych. Przeprowadzone badania wzrostu i rozwoju trzech różnych form *Cuphea* wykazały, że tylko rośliny *C. tolu-cana* dojrzewają dobrze w warunkach klimatycznych Polski. W zachodnich stanach USA dobrze dojrzewają i plonują rośliny z gatunku *C. viscosissima* [KNAPP 1993]. Badania nad udomowieniem rodzaju *Cuphea* realizuje się również w krajach Basenu Morza Śródziemnego [MOSHENI i in.1994]. Próby introdukcji gatunków *Cuphea* do powszechnej uprawy prowadzone są przy udziale krzyżowań oddalonych [LOREY, RÖBBELEN 1984; OLEJNICZAK, ADAMSKA 1992; OLEJNICZAK i in. 1993; OLEJNICZAK 1996] oraz mutagenyzy [HIRSINGER, RÖBBELEN 1980; OLEJNICZAK, ADAMSKA 1992; OLEJNICZAK 1996]. Krzyżowanie oddalone w obrębie rodzaju *Cuphea* może być również wykorzystane jako źródło zmienności genetycznej przydatne w procesie udomowienia rodzaju *Cuphea*. Otrzymane przez nas mieszańce oddalone *C. viscosissima* x *C. lanceolata* charakteryzowały się zwiększoną zmiennością badanych cech morfologicznych. Podobną zmienność u mieszańców *Cuphea* opisali [BRANDT, KNAPP 1993].

Wiele innych mieszańców oddalonych w obrębie rodzaju *Cuphea* zostało otrzymanych przez RAY i in. [1989], LOREY i RÖBBELENA [1984], ESPINOSA i RÖBBELENA [1989], OLEJNICZAKA i ADAMSKIEJ [1992] oraz OLEJNICZAKA [1996].

U roślin całkowicie samopylnych głównym źródłem zmienności genetycznej są mutacje spontaniczne i indukowane. Po działaniu różnych mutagenów wyselekcjonowano i opisano ustalone formy pod względem cech morfologicznych i zawartości kwasów tłuszczowych. Uzyskane formy mogą znaleźć wykorzystanie przy tworzeniu formy uprawnej *Cuphea*. Optymalny model uprawny *Cuphea* to rośliny o krótkim okresie wegetacji, samokończącym wroście i rozwoju, zwiększonej liczbie bocznych rozgałęzień, nieosypujące się, dobrze kielkujące po krótkim okresie przechowywania i masie 1000 nasion powyżej 2,0 g. U badanych form mieszańcowych i mutantów stwierdzono oprócz zwiększenia zmienności morfologicznej również zmianę w zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha (MCFA). ESPINOSA i RÖBBELEN [1989] oraz KNAPP [1994] otrzymali również mieszańce o zmienionym spektrum niektórych kwasów tłuszczowych.

Proces introdukcji dzikich gatunków roślin do powszechnej uprawy jest niezmiernie trudny i długotrwały. Wykorzystując mutagenezę, krzyżowanie oddalone czy też biotechnologię można znacznie przyspieszyć udo-

mowienie a tym samym uprawę rośliny oleistej *Cuphea*, która może być alternatywnym źródłem olejów o wysokiej zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha węglowego (MCFA).

Wnioski

1. Spośród badanych form *Cuphea* w różnych warunkach klimatycznych Polski lepszym tempem wzrostu i rozwoju charakteryzowały się rośliny *C. toluicana* 629.
2. Otrzymane mieszańce oddalone *Cuphea* oraz mutanty wykazały wyraźne zwiększenie zmienności cech morfologicznych w porównaniu do form wyjściowych.
3. U mieszańców oddalonych pokolenia F₃ oraz ustalonych morfologicznych mutantów stwierdzono zmiany w składzie kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha węglowego (MCFA) w porównaniu do form wyjściowych.

Literatura

BRANDT T., KNAAPP S.J. 1993. *Gametic selection at fatty acid and allozyme marker loci and meiosis with in Cuphea viscosissima x Cuphea lanceolata populations*. Crop Sci. 33: 1138–1143.

ESPINOSA S., RÓBBELEN G. 1989. *Interspecific hybridization and identification of hybrid seeds in the genus Cuphea*. In: Science for Plant Breeding VII Congress of EUCARPIA, Göttingen 27.02-4.03.1989 Germany. Abstracts 15–7.

HIRSINGER F., RÓBBELEN G. 1980. *Studies on the agronomical value of a new MCT oil crop. Cuphea (Lythraceae). Chemical mutagenesis in C.lanceolata and C. procumbens and general evaluation*. Z. Pflanzenzücht. 65: 27.

KNAPP S.J. 1993. *Breakthrough towards the domestication of Cuphea*. New Crop. E.D.

KNAPP S.J. 1994. *Breakthroghes Towards the Domestication of Cuphea*. Oregon Agricultural Experiment Station technical Paper No 9994: 372–379.

KNAPP S.J., CRANE J.M., TAGLANI L.A., SLABAUGH M.B 1997. *Cuphea viscosissima mutants with decrease capric acid*. Crop Sci. 37: 352–357.

KOEHNE E. 1903. *Lythraceae, das Pflanzenreich*, Heft IV (Engler A.ed.) Engelmann Leipzig: 1–326.

LOREY W., RÓBBELEN G. 1984. *Interspecific hybridization within the genus Cuphea (Lythraceae)*. Angew. Bot. 58: 423–432.

MILLER R.W., EARLE F.R., WOLF I.A., JONES Q. 1964. *Search for new industrial oils. IX. Cuphea a versatile source of fatty acids.* J. Amer. Oil Chem. Soc. 142: 279–280.

MOSCHENI E., AGNELINI L.G., MACCHIA M. 1994. *Agronomic potential and seed oil composition of Cuphea lutea and Cuphea laminuligera.* Industrial Crops and Products 3: 3–9.

OLEJNICZAK J., ADAMSKA E. 1992. *Attempts of Cuphea domestication using mutagenesis and interspecific crossing.* XII Eucarpia Congress July 6–11.1992. Angers, France. Abstract 703–704.

OLEJNICZAK J., ADAMSKA E., WOJCIECHOWSKI A. 1993. *Domestication of a new oil crop Cuphea by interspecific crossing.* II European Symposium on Industrial Crops and Products November 1993, Pisa, Abstracts 27.

OLEJNICZAK J. 1996. *Zmienność indukowana i rekombinacyjna u rośliny oleistej Cuphea.* Monografia IGR PAN Poznań 5: 50 ss.

RAY D.T., GATHMAN A.C., THOMPSON A.E. 1989. *Cytogenetic analysis of interspecific hybrids in Cuphea.* J. Hered. 80: 329–332.

Słowa kluczowe: *Cuphea*, mutanty, mieszańce oddalone, średniej długości kwasy tłuszczowe (MCFA), udomowienie

Streszczenie

Nasiona *Cuphea* zawierają oleje o wysokiej zawartości kwasów tłuszczowych o średniej długości łańcucha węglowego (MCFA) takich jak: kwas kaprylowy (C8 : 0), kwas kaprynowy (C10 : 0), kwas laurynowy (C12 : 0) oraz kwas mirystynowy (C14 : 0). Głównym źródłem olejów o podobnym składzie są nasiona palmy i kokosy uprawiane na Filipinach i w Malezji. Oleje te są komponentami do produkcji mydła, detergentów, smarów oraz są wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym.

Uprawa rodzaju *Cuphea* jest utrudniona przez wiele niekorzystnych cech charakterystycznych dla dzikich gatunków takich jak; osypywanie się nasion, słabe tempo wzrostu w początkowych fazach rozwoju, niesamokończący wzrost i rozwój, spoczynkowe nasiona oraz lepiałe włoski na roślinach. Spośród badanych gatunków w dwóch latach i trzech miejscowościach lepszym tempem wzrostu i dojrzewaniem charakteryzowały się rośliny *Cuphea toluhana* 629. Wykorzystując mutagenezę i krzyżowanie oddalone uzyskano wiele form *Cuphea* stanowiących dalszy materiał do tworzenia modelu uprawnego *Cuphea*.

Otrzymano wcześniej dojrzewające mutanty, o zwiększonej liczbie rozgałęzień na pędzie głównym. W nasionach mieszańców pokolenia F₃ (*C. viscosissima* x *C. lanceolata*) stwierdzono zwiększenie zakresu zmienności kwasów tłuszczowych. U mieszańca (C10 x C9/2L) zaobserwowano wyraźne zwiększenie zawartości kwasu kaprylowego, natomiast u mieszańca C10 x C9/2/3 kwasu kapry-

nowego (80%). Nasiona niektórych ustalonych morfologicznie mutantów *C. tolu-cana* charakteryzowały się także wyraźną zmiennością w zawartości MCFA w porównaniu do formy wyjściowej. Dotychczas nie udało się jednak wyeliminować podstawowej niekorzystnej cechy jaką jest osypywanie się nasion.

INTRODUCTION OF OIL PLANTS FROM *Cuphea* GENUS INTO POLISH CLIMATIC CONDITIONS

Jan Olejniczak, Elżbieta Adamska

Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznań

Key words: *Cuphea*, mutants, interspecific hybrids, medium chain fatty acids (MCFA), domestication

Summary

Cuphea seeds contain the oil with high content of medium chain fatty acids (MCFA) such as caprylic acid (C8 : 0), capric acid (C10 : 0), lauric acid (C12 : 0) and miristic acid (C14 : 0). At present the main source of oils containing these acids are the palm and coconut kernels cultivated in Philipines and Malnesian region. Such oils are an important component at manufacturing soaps, detergents, lubricants as well as in pharmacology. *Cuphea* plants are characterized by many wild plant traits, such as seed shattering from ripening fruits, slow growing rate at the first development stages, indeterminate plant growth and development, seed dormancy and viscid glandular hair on the plants. These traits make *Cuphea* plant cultivation difficult.

By use of mutagenesis and interspecific crosses several forms of *Cuphea* were obtained as an initial material for domestication. A large number of stable morphological mutants were selected, of early maturing and increased number of branches on a stem. Selected F₃ hybrids, (*C. viscosissima* x *C. lanceolata*) showed also increased variability of studied traits. The analysis of medium chain fatty acids in the seeds of hybrids showed only in one hybrid the increase of caprylic acid content as compared to the parents. A few stable mutants showed variability of MCFA in comparison to the initial *Cuphea tolu-cana* forms. Until now the significant unfavourable wild characteristic, such as seeds shattering, has not been eliminated.

Dr hab. Jan **Olejniczak**
Instytut Genetyki Roślin
Polska Akademia Nauk
ul. Strzeszyńska 34
60-479 POZNAŃ
e-mail: Jole@igrnov.igr.poznan.pl