

„Badanie cech warunkujących zawiazywanie nasion, ich jakość oraz plon w wybranych gatunkach traw wieloletnich” (zad. nr 38) 2014 - 2020

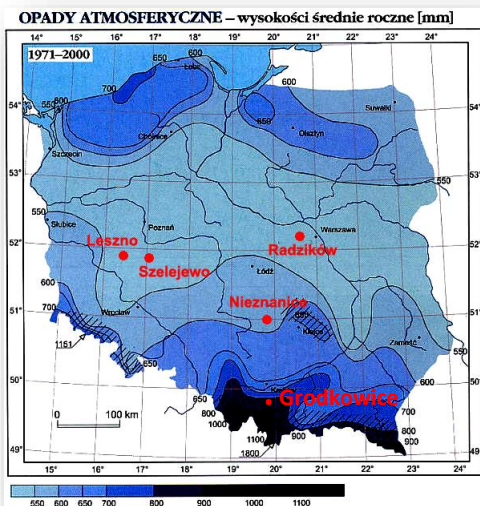
Wykonawcy: Grzegorz Żurek – kierownik zadania (g.zurek@ihar.edu.pl), Kamil Prokopiuk, Danuta Martyniak (IHAR-PIB), Eugeniusz Paszkowski (DANKO), Urszula Woźna – Pawlak (PHR); Maciej Jurkowski (MHR); Agnieszka Rachwalska (ZD IHAR, Grodkowice)

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Państwowy Instytut Badawczy,
Radzików, 05 – 870 Błonie

Cel realizacji zadania - określenie zróżnicowania wewnątrz- i międzyobiekтового 5 gatunków traw wieloletnich tj. kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L.), kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* Schreb.), kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.), życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) oraz wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) w obrębie zestawu cech związanych z plonowaniem generatywnym, jak również wybranych cech fizjologicznych jak np. zawartość azotu w liściach, określana pośrednio za pomocą pomiaru zawartości chlorofilu.

Hipoteza badawcza - istnieje korelacja pomiędzy zawartością azotu a cechami składowymi plonu nasion, ich jakością oraz samym plonem. Korelacja ta może być ograniczona do konkretnych genotypów bądź dotyczyć całych gatunków.

Material i metody



Doświadczenia polowe zrealizowane w 5 miejscowościach w kraju. W latach 2014 – 2017 badano 15 odmian i rodów z trzech gatunków traw z rodzaju kostrzewa: k. trzciniowa (odm. **RAHELA**, rody 121 - 2/8, 124 - 1/8, 127 - 1/1, 128 - 1/6 ; k. łąkowa (odm. **PASJA**, rody **POBS - 84**, **POBS - 89**, **POBS - 91** , ekotyp **49-8b**; k. czerwona (odm. **ARETA**, rody **NIB-289**, **NIB-231**, **NIB-304** , ekotyp **109-2/1**) w Radzikowie, Szelejewie, Lesznie i Nieznanicach.

W latach 2017 – 2020 badano 14 rodów i odmian wiechliny łąkowej (odm. **ALICJA**, **BILA**, **BALIN**, **COMPACT**, **LIMAGIE**, rody **NI - 400**, **NI - 401**) oraz życicy trwałej (odm. **AMARANT 4n**, **BAJKA 2n**, **BRAWA 4n**, **NIRA 2n**, rody **DS - 117**, **NI - 402**, **NI - 403**) w Radzikowie, Szelejewie, Nieznanicach i Grodkowicach.

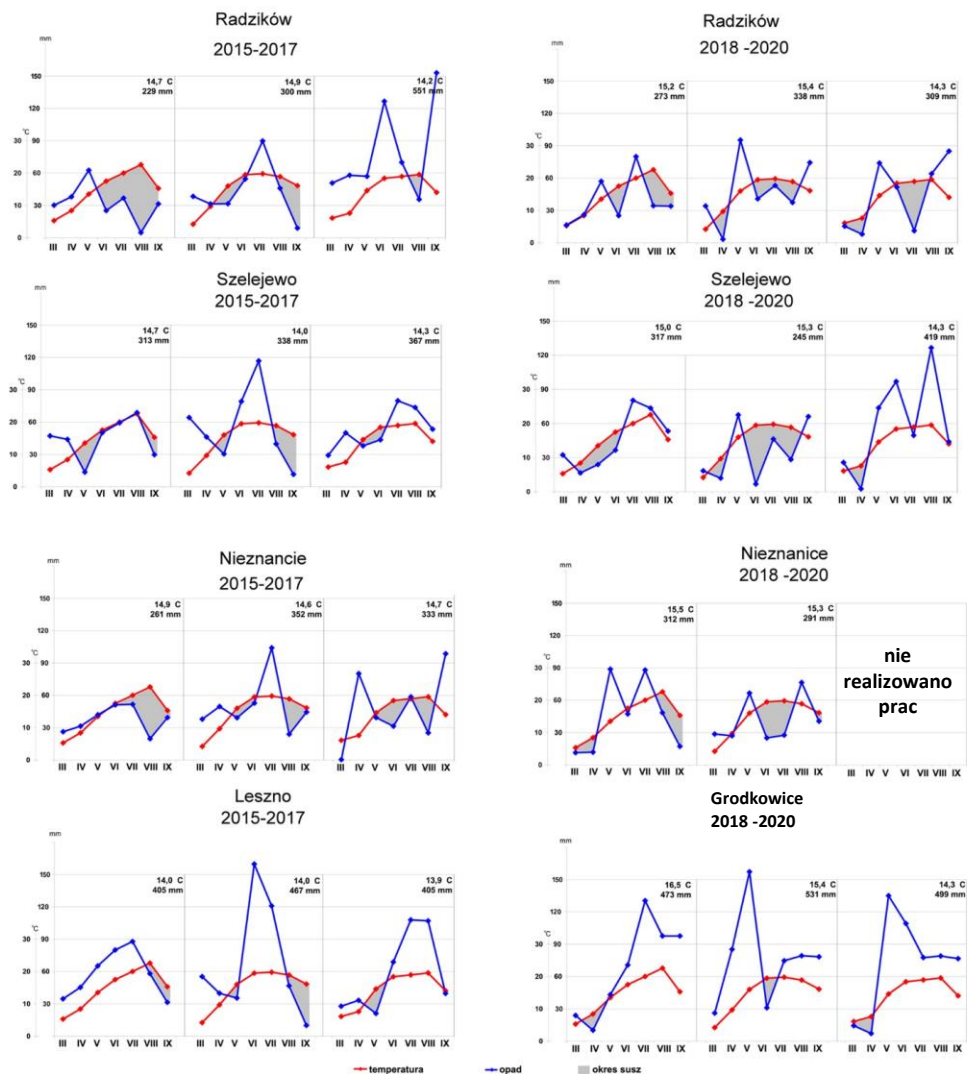
Oceniano łącznie 19 cech pośrednio i bezpośrednio związanych z plonowaniem nasiennym badanych odmian, form i ekotypów.



1. **zimozieloność** (ocena w skali od 1 do 9, gdzie 1 to rośliny brunatne, szare itp., 9 – całkowicie zielone),
2. **przezimowanie** (wczesną wiosną, w skali 1 - 9, gdzie 1 to brak roślin, 9 – rośliny bez śladów uszkodzeń zimowych),
3. **pokrój roślin** (ocena w skali 1 - 9, gdzie 1 to rośliny płozące, 9 – rośliny wyprostowane),
4. **początek fazy kłoszenia** (liczba dni od 1.04. do momentu wysuwania wiech z pochew liściowych u 50% roślin),
5. **początek fazy kwitnienia** (liczba dni od 1.04. do momentu wykształcania pylników u 50% roślin),
6. **szacunkowy plon zielonej masy** w fazie pełni kłoszenia (w skali 1 – 9, gdzie 9 to plon największy),
7. **wysokość roślin** w fazie pełni kwitnienia (w cm),
8. **długość liścia podflagowego** (w cm),
9. **szerokość liścia podflagowego** (w cm),
10. **zawartość chlorofilu** (pomiar bezinwazyjny CCM200 PLUS)
11. **zawartość azotu w roślinach** (analiza w 45 roślinach, przeliczenie wg równań regresji z zaw. chlorofilu)
12. **liczba pędów generatywnych na roślinie** (w sztukach);
13. **plon nasion z kwiatostanu** (średnia z 5 kwiatostanów na roślinę, w gramach);
14. **plon nasion z rośliny** (w gramach);
15. **plon nasion z poletka** (w kg)
16. **długość kwiatostanu** (średnio dla 5 kwiatostanów na 1 roślinę, w cm),
17. **osypywanie nasion** (szacunkowo, w skali 1-9).
18. **masa tysiąca ziaren (MTZ, g)**;
19. **zdolność kiełkowania (%)**

Wyniki ...

...warunki pogodowe

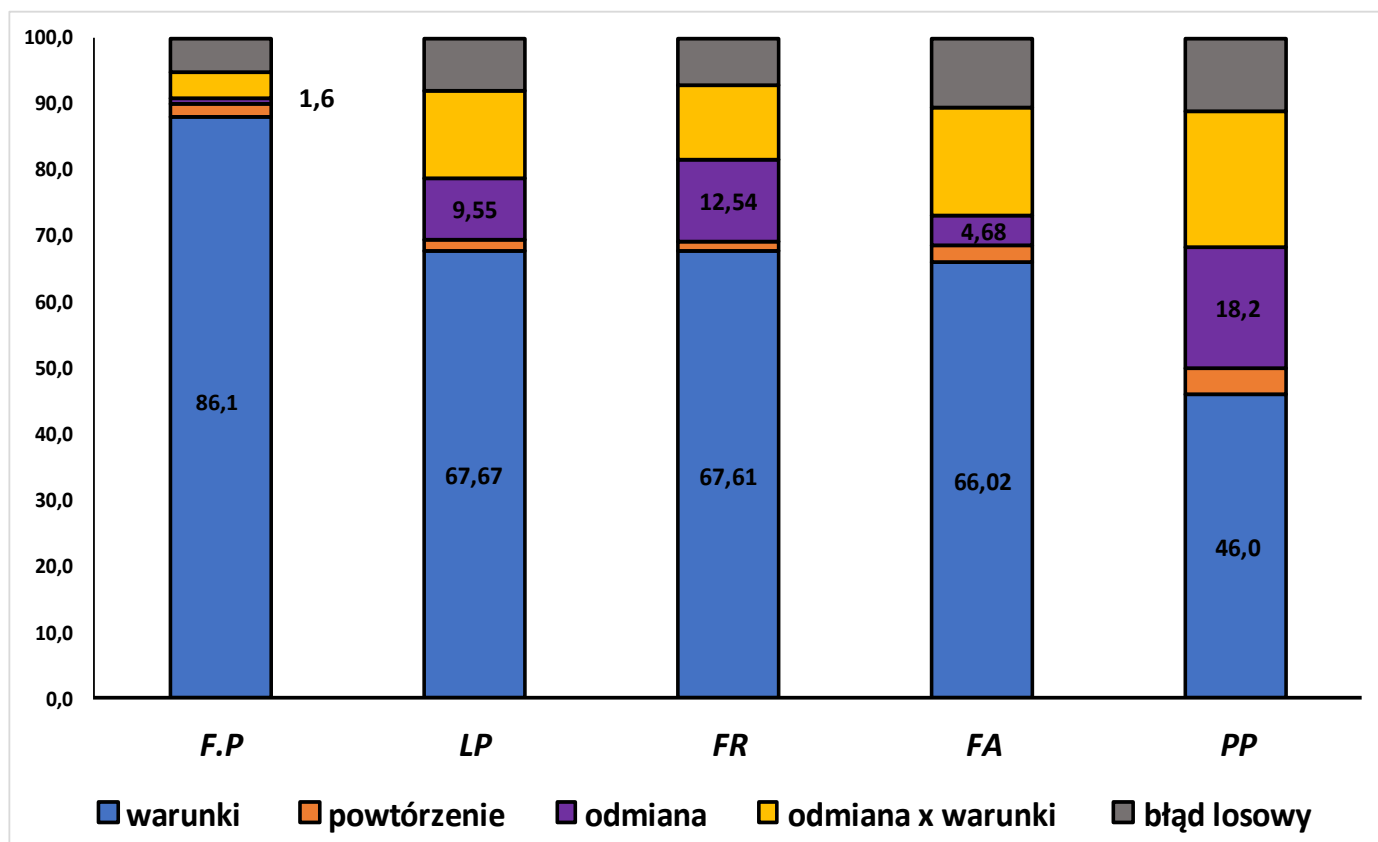


Średnie temperatury powietrza w sezonie wegetacyjnym (marzec – wrzesień) we wszystkich lokalizacjach w latach 2015 – 2017 były **wyższe od wartości średnich dla wielolecia** (średnio od 0,7°C w Lesznie do 1,4°C w Nieznanicach). Opady atmosferyczne zanotowane od marca do września w Radzikowie i Szelejewie były na poziomie średnich z wielolecia. Z kolei w Nieznanicach zanotowano średni opad na poziomie 66% średniej w wielolecia a dla Leszna – 120% wielolecia.

Kolejny okres realizacji doświadczeń był cieplejszy od poprzedniego, i temperatury powietrza w sezonie wegetacyjnym były od 1,3 °C (Radzików) do 2,1 °C (Nieznance) **wyższe od średnich dla wielolecia**. Opady były mniej obfite niż w latach 2015-2017 i wynosiły od 61% (Nieznance) do 91% (Radzików) sumy z wielolecia. Jedynie w Grodkowicach spadło ok. 4% więcej niż wynosi suma dla wielolecia czyli 474,5 mm.

Wyniki ...

Wpływ źródeł zmienności na zróżnicowanie cech na przykładzie plonu nasion z rośliny

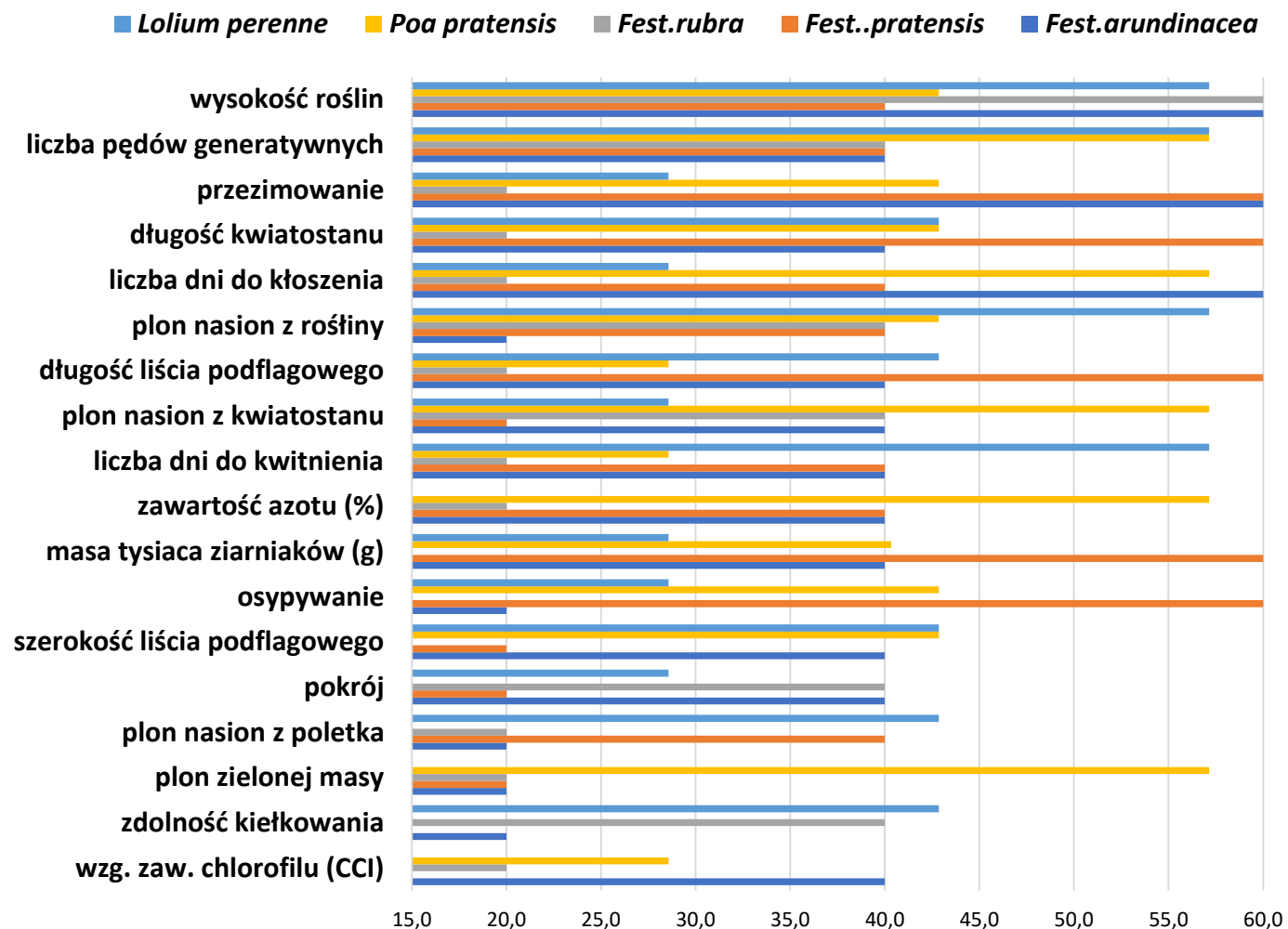


Zmienność cech badanych obiektów była w różnym stopniu modyfikowana przez źródła zmienności obecne w doświadczeniu.

Na przykładzie plonu nasion z rośliny można zauważyć, iż zmienność tej cechy u gatunku uważanego za najmniej zmienny (**kostrzewa łąkowa**) jest w ok. 86% efektem zmienności warunków, w których realizowano doświadczenie (lokalizacja + lata). Z kolei zaledwie **1,6%** zmienności tego gatunku można przypisać zróżnicowaniu genotypowemu badanych form.

Relatywnie największy udział zmienności pochodzenia genotypowego stwierdzono w przypadku tej cechy u **kostrzewy czerwonej** (12,5%) oraz **wiechliny łąkowej** (18,2%).

Wyniki ...



Porównanie zmienności międzyobiektywnej (zmo) ze zmiennością wewnątrzobiektywą (zwo) wykazało iż w obrębie badanych cech, w zależności od gatunku – od 24% (kostrzewa czerwona) do 39% (wiechlina łąkowa) badanych obiektów charakteryzuje się większymi wartościami zwo od zmo.

Znaczy to równocześnie że zmienność międzyobiektywa badanych 5 gatunków traw jest większa od zmienności wewnątrzobiektywnej dla większości badanych odmian, rodów i ekotypów.

Procent obiektów, dla których zmienność międzyobiektywa w ramach poszczególnych cech była mniejsza od zmienności wewnątrzobiektywnej.

Wyniki ...

Wyniki analizy korelacji pomiędzy względną zawartością chlorofilu (CCI), zawartością azotu ogólnego (N%) a plonem nasion z kwiatostanu, rośliny i poletka

Parametry	Plon nasion:								
	kwiatost.	roślina	poletko	kwiatost.	roślina	poletko	kwiatost.	roślina	poletko
<i>F.arundinacea</i> - ogółem			<i>F.pratensis</i> - ogółem			<i>F.rubra</i> - ogółem			
CCI	0,18	x	x	0,31	x	x	x	0,23	0,30
N%	0,36	x	x	0,45	-0,70	-0,67	0,52	x	x
RAHELA			PASJA			ARETA			
CCI	0,41	0,33	0,51	x	x	0,38	x	x	x
N%	x	x	x	0,45	-0,70	-0,58	0,56	x	x
121-2/8			POB-S-84			109-2/1			
CCI	x	0,41	0,46	x	x	x	x	0,49	0,58
N%	x	x	x	0,37	-0,78	-0,76	0,55	x	x
127-1/1			POB-S-89			NIB 289			
CCI	x	x	x	0,49	x	x	x	x	0,42
N%	0,40	x	0,03	0,55	-0,74	-0,68	0,54	x	x
124-1/8			POB-S-91			NIB-231			
CCI	x	0,41	0,33	x	x	x	x	0,42	0,52
N%	0,46	x	x	0,44	-0,70	-0,75	x	x	x
128-1/6			49/86			NIB-304			
CCI	x	x	x	x	x	x	x	x	x
N%	x	x	x	0,42	-0,63	-0,66	0,43	x	x

(w tabelach przedstawiono tylko istotne statystycznie wartości wsp. korelacji, na zielono zaznaczono korelacje dodatnie, na żółto – ujemne)

Parametry	Plon nasion:					
	kwiatost.	roślina	poletko	kwiatost.	roślina	poletko
<i>Poa pratensis</i> - ogółem			<i>Lolium perenne</i> - ogółem			
CCI	0,49	x	x	x	x	x
N%	0,42	-0,33	-0,16	x	x	-0,15
ALICJA			AMARANT			
CCI	0,71	x	x	x	x	x
N%	0,66	-0,48	-0,35	x	x	x
BALIN			BAJKA			
CCI	x	x	x	x	x	x
N%	0,41	x	x	0,37	-0,43	-0,46
BILA			BRAWA			
CCI	0,41	x	x	x	x	x
N%	x	x	x	-0,36	x	x
COMPACT			NIRA			
CCI	0,48	x	-0,40	x	x	
N%	0,42	-0,45		x	x	-0,37
LIMAGIE			DS.-117			
CCI	0,64	x	x	x	x	x
N%	0,62	-0,55	-0,42	x	x	x
NI-400			NI-402			
CCI	0,62	x	x	x	x	x
N%	x	x	x	x	-0,40	-0,39
NI_401			NI-403			
CCI	0,40	x	x	x	x	x
N%	x	-0,45	-0,39	x	-0,35	-0,36

Hipoteza badawcza o istnieniu korelacji pomiędzy zawartością azotu a plonem nasion została potwierdzona przy zastrzeżeniu jej prawdziwości odnośnie niektórych gatunków oraz konkretnych genotypów. Nie stwierdzono takiej zależności dla życicy trwałej, za wyjątkiem odmiany Bajka. W pozostałych gatunkach, istotną wartość wsp. korelacji stwierdzono najczęściej pomiędzy N% a plonem nasion z kwiatostanu.

Wyniki ...

Nazwa odmiany, nr rodu	Sredni plon nasion z rośliny (g) ± błąd standardowy	Miara nadrzędności plonowania	Miara niezawodności przewagi plonowania	Miara Kanga stabilności
RAHELA	26,01 ± 2,29	96	0,50	1
121-2/8	22,34 ± 1,93	122	0,00	0
127-1/1	27,96 ± 2,07	76	0,50	4
124-1/8	29,56 ± 2,27	47	0,75	5
128-1/6	31,13 ± 2,92	17	0,50	-2
PASJA	14,31 ± 1,99	7	0,25	1
POB-S-84	12,74 ± 1,65	17	0,25	0
POB-S-89	13,61 ± 1,79	8	0,25	1
POB-S-91	13,71 ± 1,68	12	0,50	2
49/86	15,61 ± 1,9	6	0,75	6
ARETA	19,39 ± 1,77	49	0,33	1
109-2/1	13,52 ± 1,98	133	0,08	-1
NIB 289	25,79 ± 2,29	5	0,92	5
NIB-231	19,43 ± 1,66	53	0,42	2
NIB 304	23,48 ± 1,62	22	0,75	5
AMARANT 4n	17,27 ± 1,56	1	1,00	9
BAJKA	12,45 ± 1,23	19	0,45	3
BRAWA 4n	14,43 ± 1,22	10	0,82	7
NIRA	11,56 ± 0,94	28	0,09	1
DS-117	13,89 ± 1,31	17	0,45	6
NI-402	9,35 ± 0,73	54	0,18	-1
NI-403	12,41 ± 1,24	26	0,36	2
ALICJA	7,63 ± 0,64	26	0,27	1
BILA	9,09 ± 0,79	16	0,45	6
BALIN	5,93 ± 0,52	38	0,09	-1
COMPACT	12,76 ± 1,09	0,2	1,00	6
LIMAGIE	8,71 ± 0,63	19	0,64	5
NI-400	7,59 ± 0,51	22	0,36	2
NI-401	9,06 ± 0,92	16	0,45	7

Analiza plonu nasion z rośliny wykonana za pomocą tzw. miar szerokiej adaptacji.



Przeprowadzona analiza pozwoliła wyodrębnić w każdym z gatunków obiekty o **najbardziej korzystnych parametrach plonu nasion z rośliny**.
W ramach gatunków kostrzew były to **rody hodowlane**, natomiast w życicy trwałej oraz wiechlinie łąkowej – **odmiany**.

Efekty realizacji projektu

1. Zróżnicowanie badanych obiektów 5 gatunków traw było modyfikowane głównie przez warunki, w jakich realizowano doświadczenia. Specyfika lokalizacji (gleba, mikroklimat, agrotechnika) oraz warunki pogodowe w sezonie wegetacyjnym decydowały o zmienności większości badanych cech.
2. Gatunkiem o cechach najsilniej kształtowanych przez warunki realizacji doświadczeń była kostrzewa łąkowa. Średni udział warunków w zmienności cech tego gatunku uwzględnionych w analizie stanowił 62% zmienności ogólnej, z kolei udział genotypu – zaledwie 13,6%.
3. Z kolei w przypadku gatunków, których zmienność była relatywnie najbardziej zależna od genotypów (kostrzewa trzcinowa i życica trwała) udział warunków realizacji doświadczeń w ogólnej zmienności stanowił odpowiednio 43,8 oraz 45,2%, podczas gdy genotypu – 29,8 i 29,3%.
4. Stwierdzone zależności pomiędzy zawartością azotu a plonem nasion wskazują na istnienie możliwości w zakresie wykorzystania tej relacji do **prognozowania efektywności reprodukcji generatywnej** (plon nasion) w oparciu o pomiary wykonane jeszcze w fazie wegetatywnej (zawartość N roślinach).
5. Zależności powyższe są silnie zdeterminowane genotypowo i ich praktyczne zastosowanie wymaga dodatkowych badań oraz opracowania odrębnych algorytmów.
6. Rody wyodrębnione w obrębie badanych gatunków kostrzew posiadają duży potencjał w zakresie dalszego ich doskonalenia w pracach hodowlanych.

Wykaz publikacji wyników projektu

Rok	Autorzy	Tytuł	Forma prezentacji	Miejsce prezentacji
2014	Żurek G., Martyniak D.	"Czynniki determinujące efektywność produkcji nasiennej traw"	poster	konferencja krajowa, „Rozwój badań nad biologią i hodowlą traw”, SGGW Warszawa, 22.09.2014 (2 osoby)
2014	Martyniak D., Żurek G.	"Kierunki rozwoju nasiennictwa traw w świetle potrzeb zazieleniania proekologicznego"	poster	konferencja krajowa, „Rozwój badań nad biologią i hodowlą traw”, SGGW Warszawa, 22.09.2014 (2 osoby)
2015	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	„Interakcja genotypowo-środowiskowa cech związanych z początkowym wzrostem i rozwojem traw z rodzaju kostrzewa”	referat + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Konferencja krajowa, Poznań – Baranowo, 13-15 maja 2015
2016	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	"Analiza zróżnicowania wewnątrz- i międzyobiekowego cech determinujących zdolności reprodukcyjne traw wieloletnich w trzech gatunkach z rodzaju Festuca"	poster + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Ogólnopolska Konferencja Naukowa pt. „Aktualne i perspektywiczne możliwości uprawy oraz wykorzystania roślin pastewnych”, Puławy, 19 – 20 maja, 2016.
2017	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	<i>Relations between seed yield and plant nitrogen contents in three Festuca species</i>	poster + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Konferencja krajowa pt. „Inżynieria produkcji rolniczej i leśnej” SGGW, Warszawa, 08 – 09 czerwca 2017
2017	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	<i>„Factor affecting seed yield in selected Festuca species”</i>	poster + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Konferencja Międzynarodowa EUROBIOTECH (6th Central European Congress of Life Sciences), Kraków, 11 – 14 września 2017
2017	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	<i>„Seed yield and its components in three Festuca species”</i>	publikacja naukowa (6 pkt. MNiSW)	Plant Breeding & Seed Science, 75: 10 - 27.
2018	Żurek G., Wiewióra B., Prokopiuk K., Martyniak D., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	<i>„Identification of main factors determining seed production of three Festuca species and its relation to potential endophyte propagation”</i>	poster + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Konferencja międzynarodowa, 10 th Int. Symposium on Fungal Endophytes of Grasses, Salamanca, Hiszpania, 18 – 21 czerwca 2018.
2019	Żurek G., Martyniak D., Prokopiuk K., Woźna - Pawlak U., E. Paszkowski, M. Jurkowski	<i>„Macronutrients in grass plants and its effect on seed yield”.</i>	poster + streszczenie w materiałach pokonferencyjnych	Konferencja Międzynarodowa EUROBIOTECH (7th Central European Congress of Life Sciences), Kraków, 23 - 25.09.2019