Badania porównawcze nad homologicznymi biotypami pastewnym i gorzkim łubinu białego*

Cz. I. Wzrost i rozwój roślin oraz zawartość w nich azotu ogólnego

Comparative studies on the homologous types of bitter and fodder white lupine

P. I. Growth and development of plants and nitrogen content

A. ŚCIBOR-MARCHOCKA

Zainteresowanie łubinami datuje się od czasu znalezienia niskoalkaloidowych mutantów tych roślin. Stanowiły one materiał wyjściowy dla odmian pastewnych. Utrzymanie tych odmian zależy w dużym stopniu od utrzymania w nich niskiej zawartości alkaloidów. Bezpośrednia rola fizjologiczna tych zasad, jak też rola przemian prowadzących do ich syntezy jest dotychczas nie znana.

Szereg autorów (Tołłoczko 1956; 1957; Barbacki i in. 1962) jest zdania, że formy pastewne nie ustępują gorzkim pod względem plonu zielonej masy ani nasion. Istnieje też wiele doświadczeń, z których wynika, że formy gorzkie lepiej plonują od pastewnych (Bockholt 1955, Sulinowski 1960).

Dotychczas opublikowane prace w znacznej większości prowadzone były na bardzo różnorodnym pod względem genetycznym materiale. W związku z tym celowe wydały się badania nad roślinami pastewnymi i gorzkimi, jak najbardziej do siebie zbliżonymi pod względem genetycznym.

Przed kilkunastoma laty wyodrębniono z materiałów mieszańcowych łubinu szereg ustalonych morfologicznie i fizjologicznie form i w ramach każdej z nich wyprowadzono biotypy gorzkie i pastewne (Mikołajczyk 1961). Krzyżując dwie formy pastewne otrzymano w pierwszym pokoleniu rośliny gorzkie, a w F_2 nastąpiło rozszczepienie i stosunek gorzkich do pastewnych wynosił 9 : 7. Wśród nich znajdowały się podwójne

* Niniejsza praca omawia część ogólnego problemu dotyczącego alkaloidów łubinowych, opracowanego w Pracowni Przemiany Materii Zakładu Fizjologii PAN w latach 1956—1965.

homozygoty dominujące i recesywne — najciekawsze z punktu widzenia hodowli.

Na tym wyrównanym pod względem genetycznym materiale (rośliny nie różniły się w zasadzie między sobą pod względem morfologicznym i fizjologicznym), różniącym się głównie (lub tylko) zawartością alkaloidów, przeprowadzono trzyletnie badania mające na celu porównanie biotypu gorzkiego z pastewnym z punktu widzenia: 1. Wzrostu i rozwoju roślin w ciągu trzech kolejnych okresów wegetacyjnych. 2. Asymilacji azotu w tym czasie. 3. Wpływu różnego stopnia zaopatrzenia w fosfor i potas na wzrost roślin oraz na zawartość w nich azotu. 4. Składu jakościowego alkaloidów oraz ich zmian ilościowych w ontogenezie. Ten ostatni temat będzie przedmiotem oddzielnej publikacji (cz. II badań).

METODA

Nasiona biotypu gorzkiego zawierały 1,32% alkaloidów i 5,42% azotu ogólnego, a ciężar 1000 szt. wynosił 406 g; nasiona biotypu pastewnego — 0,03% alkaloidów, 5,08% azotu, a ciężar 1000 szt. wynosił 379 g. Trzyletnie

Ryc. 1. Przebieg pogody w okresie wegetacji w latach: 1 — 1962, 2 — 1963, 3 — 1964
Fig. 1. Weather course during the vegetation in years: 1962 (1), 1963 (2), and 1964 (3)
A — średnie miesięczne zachmurzenie (w 10-stopniowej skali); B — średnie miesięczne temperatury powietrza
A — average monthly clouds covering (in 10 degrees of cloudiness); B — average monthly air temperatures

badania wazonowe w 1962 r., 1963 r. i 1964 r. prowadzone na podłożu 7 kg piasku wiślanego i 2 kg gleby i na pożywce stosowanej w badaniach wcześniejszych (Birecka i in. 1959—1963). W 1964 r. zróżnicowano pożywkę. Część roślin rosła na pożywce bez potasu i część na pożywce bez fosforu.

W r. 1962 wysiano nasiona z 1961 r. pochodzące z różnych stanowisk z pola w Przebędowie. W latach następnych wysiewano także nasiona zebrane z doświadczeń wazonowych.

Azot ogólny oznaczono metodą Kjeldahla, fosfor metodą Fiske i Subbarowa, potas metodą fotometryczną.

Analizę alkaloidów wykonano metodą Reifera i Niziołka (1957), chromatografię bibułową, krążkową — metodą opisaną przez Reifera i in. (1959), stosując fazę rozwijającą butanol : HCl : toluen.

Dane meteorologiczne pochodzą ze stacji PIHM w Obserwatorium U. W. W żadnym z trzech lat badań nie zaobserwowano różnic w rozwoju roślin w zależności od charakteru biotypu, ani od pochodzenia nasion, gorzkie zawsze rozwijały się podobnie jak pastewne. Dla obydwóch biotypów okres wegetacji trwał: w 1962 r. — 145 dni, w 1963 — 102 dni i w 1964 — 119 dni. Różnice te spowodowane były prawdopodobnie znacznymi różnicami temperatury i zachmurzenia w poszczególnych latach (wykres nr ryc. 1).

WYNIKI

1. Wzrost i rozwój roślin

W 1962 r. od okresu kwitnienia wzrost roślin był stosunkowo słaby i pędy boczne nie pojawiły się jeszcze. Przyspieszenie tempa wzrostu zaobserwowano dopiero między kwitnieniem a wypełnieniem strąków. Pędy boczne pojawiły się stosunkowo późno, ale rozwój ich był bardzo dobry. W 1963 r. już w okresie kwitnienia rośliny osiągnęły pełną długość łodygi pędu głównego i wykształciły się pędy boczne. W porównaniu z innymi latami tak rośliny gorzkie, jak i pastewne miały największy ciężar końcowy. W 1964 r. rośliny rozwijały się stosunkowo słabo. Szczególnie małe były pędy boczne w porównaniu z roślinami z lat poprzednich. Stosunkowo wcześniej zaczęły opadać liście pędu głównego, szczególnie u roślin pastewnych. W efekcie końcowym ciężar roślin był najniższy.

Brak potasu w pożywce nie odbił się ani na ciężarze roślin, ani na liczbie wytworzonych przez nie nasion. Natomiast brak fosforu wpłynął na zmniejszenie liczby nasion, ale nie na ciężar poszczególnego nasienia.

Porównanie biotypu gorzkiego z pastewnym wskazuje, że tempo ich wzrostu było podobne w każdym z trzech okresów wegetacyjnych. Pod względem ciężaru końcowego łubin gorzki zwykle przodował z jednym tylko wyjątkiem w r. 1963. Ten większy ciężar roślin biotypu gorzkiego szczególnie zaznacza się w ciężarze nasion.

2. Zawartość azotu ogólnego

W 1962 r. główny przyrost zawartości tego składnika obserwowano w ciągu 35 dni, między kwitnieniem a wypełnieniem strąków. W dojrziałych roślinach przeszło połowa azotu znalazła się w nasionach. W

Tabela 2 - Table 2

CIEŻAR ROSLIN / g s.m. 1 rośliny /

Weight of plants / g of dry weight per plant /

Faza Phase	Część rośliny Part of plant	1962		1963				1964										-K	-P		
		Pożywka pełna - Full medium																			
		Nasiona z roku - Seeds from year																			
		1961		1961		1962		1961/1962		1962/1963		1961/1963									
G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P				
3-4 liście leaves Butonizacja Bud setting	część nadziemna aerial part							0,37	0,44	0,51	0,42	0,51	0,51	0,47	0,46	0,57	0,41				
	liście leaves	0,55	0,44					0,81	0,94	1,13	1,14	1,06	1,01	0,97	0,97	0,98	0,83				
	lodygi shoots	0,21	0,19					0,42	0,48	0,53	0,63	0,55	0,57	0,51	0,49	0,53	0,45				
	Razem Total	0,76	0,63					1,23	1,42	1,66	1,77	1,61	1,58	1,48	1,46	1,51	1,28				
Kwitnienie Flowering	pęd główny main shoot																				
	liście leaves	0,90	1,04	2,10	1,70	1,63	1,89					1,82	1,90								
	lodygi shoots	0,73	0,89	2,90	2,51	2,38	2,60					2,13	2,35								
	kwiatośtan inflorescence	0,05	0,06	0,38	0,34	0,22	0,24					0,11	0,14								
	pędy boczne lateral shoots																				
	liście leaves			1,13	0,96	0,82	0,84					0,44	0,35								
	lodygi shoots			0,55	0,48	0,37	0,39														
	Razem Total	1,76	1,99	7,06	5,99	5,42	5,96					4,50	4,74								
Wypełnianie strąków Filling out of pods	pęd główny main shoot																				
	liście leaves	1,09	1,23	1,82	1,44	1,79	1,47					1,47	0,67								
	lodygi shoots	2,54	3,65	4,32	3,79	3,69	4,04					3,22	3,76								
	łupiny pod valves	1,72	1,75	3,41	2,25	2,22	2,94					1,92	1,89								
	nasiona seeds	0,28	0,33	1,45	0,84	0,86	0,99					0,56	0,52								
	pędy boczne lateral shoots																				
	liście leaves	1,69	2,19	1,19	1,12	1,27	1,34					0,75	0,85								
	lodygi shoots	0,77	1,05	0,97	1,02	1,01	0,94					0,37	0,45								
	liście opadłe leaves shed											0,13	0,84								
	Razem Total	8,09	10,13	13,16	10,53	10,84	11,72					8,42	8,98								
Pełna dojrzałość Full maturity	liście leaves	1,98	1,68	3,04	2,39	2,35	2,83	1,36	1,21	1,64	1,49	1,97	1,57	1,65	1,75	1,22	1,43				
	lodygi shoots	5,33	4,71	5,81	5,30	4,91	4,89	4,04	3,59	3,16	3,58	3,61	3,96	3,31	3,69	3,47	3,76				
	łupiny pod valves	1,59	1,32	2,28	2,26	1,49	1,93	1,32	1,37	1,52	1,22	1,44	1,24	1,37	1,27	1,48	1,24				
	nasiona seeds	3,21	2,83	4,60	4,05	3,11	3,43	2,44	2,01	2,57	1,88	2,60	2,05	2,27	1,91	2,66	1,82				
	Razem Total	12,11	10,54	15,73	14,00	11,86	13,08	8,16	8,18	8,89	8,17	9,62	8,82	8,60	8,62	8,83	8,25				

g - Biotyp górski / Bitter biotype /
 P - Biotyp pasterny / Fodder biotype /

Tabela 3 - Table 3

LUBIN BIAŁY SZYBKOPĘDNY

Ogólna zawartość azotu / mg / 1 roślinę /

White lupin var-Szybkopędny

Total nitrogen content, / mg / 1 plant /

		1962		1963						1964															
Faza Phase	Część rośliny Part of plant	Pożywka pełna - Full medium																- K		- P					
		Nasiona z roku - Seeds from year																							
		1961		1961		1962		1961/1962		1962/1963		1961/1963													
		G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P						
Butonizacja Bud setting	część nadziemna aerial part																								
	liście leaves	18,9	12,9					36,4	39,3	50,8	50,3	48,0	45,3	45,1	42,2	43,8	34,7								
	łodygi shoots	3,0	2,2					6,7	7,5	8,2	8,1	8,5	8,3	7,6	6,3	7,1	3,8								
	Razem Total	21,9	15,2					43,1	46,8	59,0	58,4	56,5	53,6	52,7	48,5	50,9	38,5								
Kwitnienie Flowering	główny main shoot																								
	liście leaves	37,7	42,5	79,8	65,6	65,7	77,3					89,3	91,0												
	łodygi shoots	8,3	9,9	25,2	24,0	19,3	25,7					24,7	27,3												
	kwiatośtan inflorescence	2,1	2,4	12,6	10,1	6,9	7,9					4,8	5,6												
	łodygi boczne lateral shoots																								
	liście leaves			54,5	45,1	40,9	42,2																		
	łodygi shoots			7,5	7,7	5,7	6,2					22,6	17,0												
	Razem Total	48,1	54,8	179,6	152,5	138,5	159,3					141,4	140,9												
Wypełnienie strąków Filling out of pods	główny main shoot																								
	liście leaves	36,9	35,0	51,3	39,7	62,3	39,7					44,8	17,5												
	łodygi shoots	18,3	24,1	37,6	30,8	29,9	30,8					25,3	28,4												
	łupiny pod valves	49,0	41,8	91,1	44,4	62,4	70,8					47,4	43,9												
	nasiona seeds	10,8	10,7	59,3	26,3	30,2	38,5					20,8	19,8												
	łodygi boczne shoots																								
	liście leaves	72,0	92,6	48,7	43,5	53,1	55,2					25,7	30,1												
	łodygi shoots	9,9	17,1	13,0	13,9	16,1	13,1					5,5	4,2												
	liście opadłe leaves shed											1,6	10,7												
	Razem Total	196,9	221,3	306,0	198,6	254,0	248,1					171,1	154,6												
Pełna dojrzałość Full maturity	liście leaves	34,2	26,8	32,5	35,4	39,5	53,5	19,7	16,2	25,1	21,6	32,0	20,4	20,6	29,5	13,8	20,8								
	łodygi shoots	50,6	26,8	57,7	47,7	45,7	45,5	21,7	18,7	20,2	21,8	25,1	24,4	22,1	22,5	22,1	21,6								
	łupiny pod valves	19,4	11,7	18,9	21,0	11,6	21,0	9,7	9,1	11,9	8,5	12,5	6,8	10,3	8,1	11,6	6,8								
	nasiona seeds	135,8	110,0	251,2	207,0	159,8	171,2	108,3	80,5	118,6	87,3	120,7	88,6	110,7	100,4	120,5	73,9								
	Razem Total	240,0	175,3	360,3	311,1	256,6	291,2	159,4	124,5	175,8	139,2	190,3	140,2	163,7	140,5	168,0	123,3								

G - Biotyp gorzki / Bitter biotype /
P - Biotyp pastewny / Fodder biotype /

Tabela 4 - Table 4

ZAWARTOŚĆ POTASU I FOSFORU W DOJRZAŁYCH ROŚLINACH / w mg/ 1 roślinę /

Potassium and phosphorus content in mature plants / mg/ 1 plant /

Zawartość potasu Potassium content	Część rośliny Part of plant	Biotyp gorzki Bitter biotype		Biotyp pastewny Fodder biotype	
		pożywka pełna full nutrient medium	pożywka bez K medium without K	pożywka pełna full nutrient medium	pożywka bez K medium without K
	liście leaves	27,6	8,7	17,7	8,4
	lodygi shoots	41,9	14,2	57,2	21,4
	łupiny podwalves	48,2	22,7	40,9	19,9
	nasiona seeds	56,1	43,8	61,3	36,8
	R a z e m Total	173,8	89,9	177,1	86,5
Zawartość fosforu Phosphorus content	Część rośliny Part of plant	pożywka pełna full nutrient medium	pożywka bez P medium without P	pożywka pełna full nutrient medium	pożywka bez P medium without P
	liście leaves	2,2	0,9	2,6	1,6
	lodygi shoots	2,9	1,6	4,8	2,7
	łupiny pod valves	0,8	0,4	1,2	0,6
	nasiona seeds	16,2	12,6	17,5	12,8
	R a z e m Total	22,2	15,5	26,1	17,7

1963 r. lepiej rozwinięte rośliny zgromadziły znacznie więcej azotu (gromadzenie rozpoczęły wcześniej — jeszcze przed wejściem w fazę kwitnienia). W plonie końcowym tych roślin zaobserwowano bardzo dużą względną zawartość azotu w nasionach (około 5%).

W 1964 r. ze względu na przyspieszone opadanie liści i słaby rozwój pędów bocznych stwierdzono w roślinach znacznie mniejszą zawartość azotu, w porównaniu z roślinami z lat poprzednich. Począwszy od okresu kwitnienia wzrost ilości azotu był wyraźnie zahamowany (wzrost roślin trwał nadal).

Wyłączenie potasu lub fosforu z pożywki nie wpłynęło na zawartość azotu w roślinach.

Porównanie biotypu gorzkiego z pastewnym wskazało, że we wszystkich przypadkach niezależnie od roku doświadczenia, pochodzenia na-

sion i typu pożywki, w akumulacji azotu przoduje biotyp gorzki. Dotyczy to w szczególności zawartości tego składnika w nasionach. Względna ilość azotu, jaka przemieściła się do nasion, była podobna w biotypie gorzkim i pastewnym i wynosiła około 60% ogólnej jego zawartości w dojrzałych roślinach.

Różne tempo akumulacji i różna końcowa zawartość zgromadzonego przez rośliny azotu wydają się być zależne od panujących warunków pogody. Zbyt niskie temperatury 1962 r. hamowały aktywność bakterii brodawkowych we wczesnych okresach wegetacji i zbyt wysokie temperatury panujące w czerwcu 1964 r. także mogły działać hamująco.

3. Zawartości potasu i fosforu

Przeprowadzone badania wykazały, że zarówno rośliny biotypu gorzkiego, jak i pastewnego mogą wydawać jednakowe plony przy bardzo różnym stopniu zaopatrzenia w potas. Zawartości więc tego składnika stwierdzone na pełnej pożywce można uważać za więcej niż optymalne. Na uwagę zasługują następujące fakty:

1. Rośliny pastewne wykazały podobną dynamikę gromadzenia potasu jak i rośliny gorzkie.

2. Zarówno w warunkach dobrego, jak i gorszego zaopatrzenia w ten składnik względna jego zawartość w nasionach roślin pastewnych była wyższa niż w nasionach roślin gorzkich, a mianowicie: względna zawartość potasu nasion wyjściowych roślin biotypu gorzkiego wynosiła — 1,88%, pastewnego — 2,41%, zawartość w nasionach zebranych z roślin wyrosłych na pełnej pożywce — odpowiednio 2,12% i 2,99% i na pożywce pozbawionej tego składnika — 1,93% i 2,58%

Badania nad zawartością fosforu wykazały, że:

1. Rośliny pastewne charakteryzowały się podobną dynamiką gromadzenia fosforu jak rośliny biotypu gorzkiego, tak we wczesnych, jak i późniejszych fazach rozwoju.

2. Zarówno w warunkach dobrego, jak i gorszego zaopatrzenia w fosfor względne jego wartości w nasionach roślin pastewnych były wyższe niż w nasionach roślin gorzkich i wynosiły: w nasionach wyjściowych gorzkich — 0,60%, pastewnych — 0,79%, na pełnej pożywce odpowiednio — 0,62% i 0,85% i na pożywce bez fosforu — 0,48% i 0,67%.

DYSKUSJA

Przedstawione powyżej wyniki badań, których celem było porównanie dwóch homologicznych form łubinu białego, podobne są do wyników badań Sulinińskiego (1960), który obserwował także większy plon

nasion roślin gorzkich, w porównaniu z pastewnymi w łubinie żółtym i wąskolistnym. Również Bockholt (1955) stwierdził w swych badaniach, że gorzkie odmiany łubinu białego przewyższały pastewne plonem nasion. W badaniach Bireckiej i in. (1959, 1960) nad łubinem białym, w warunkach wazonowych, odmiana pastewna 'Przebédowska średniowczesna', w początkowych fazach wegetacji dominowała nad odmianą gorzką, a w okresie końcowym dała niższy plon aniżeli ta druga. Plon końcowy nasion pastewnych był jednak wyższy od plonu nasion roślin gorzkich.

W doświadczeniu wazonowym autorki (nie publ.), w którym badano homologi wczesne i średniowczesne łubinu białego, stwierdzono nieco większy ciężar końcowy wczesnego gorzkiego, w porównaniu z pastewnym wczesnym, większy był także ciężar ich nasion, natomiast średniowczesny pastewny plonem całej rośliny, a szczególnie nasion, przewyższał gorzki średniowczesny.

Warto zaznaczyć, że w okresie pełnego wykształcenia pędów bocznych łubiny wczesne wykazywały podobny ciężar tych organów, natomiast ciężar pędów bocznych form średniowczesnych różnił się wyraźnie na korzyść biotypu pastewnego. Podobnie w równoległym doświadczeniu polowym (dane nie publ.) biotyp gorzki wczesny przewyższał plonem ogólnym pastewny wczesny, znacznie większy był także plon jego nasion. Formy średniowczesne dały w zasadzie podobne plony roślin, ale ciężar nasion był większy u pastewnego. Także i w tym przypadku charakterystyczna była rola pędów bocznych — tam gdzie nie różniły się one pod względem ciężaru, plon roślin gorzkich, szczególnie nasion był większy, a tam gdzie ciężar ich był większy (średniowczesny pastewny), tam plon nasion tych roślin był większy.

Według Barbackiego i Miłojczyka (1962) odmiany gorzkie nie są plenniejsze od niegorzkich, a różnice między nimi można przypisać dużej zmienności morfologicznej tych odmian.

Rośliny badane w omawianych doświadczeniach nie wykazywały pod tym względem istotnych różnic, jednakże różniły się pod względem plonowania.

Niedobór potasu, a także fosforu w pożywce przez cały okres wegetacji nie wpłynął w sposób istotny na rośliny. Uzyskane wyniki wykazały, że reakcja obu biotypów w różnych warunkach zaopatrzenia w fosfor lub potas była na ogół jednakowa. Podkreślić jednak należy, że w warunkach dobrego, jak i gorszego zaopatrzenia w te składniki względna ich zawartość w nasionach roślin pastewnych była znacznie wyższa niż w nasionach roślin gorzkich. Fakt ten wskazuje na to, że mimo mniejszej akumulacji masy organicznej w nasionach roślin pastewnych stopień odpływu do nich fosforu i potasu był analogiczny jak w roślinach gorzkich.

Brak istotnych różnic w plonie u obu biotypów, mimo bardzo istotnych różnic w ilości pobranego fosforu lub potasu, w zależności od badanych kombinacji, stanowi dowód na to, że wykazują one podobne wymagania w stosunku do tych składników i w jednakowym stopniu zdolne są do wykorzystania ich zawartości w glebie. Zdolność gorzkich łubinów do wykorzystania trudniej przyswajalnych form fosforu jest zjawiskiem od dawna znanym (Kwinichidze 1934; Prianisznikow, Szarapow 1949; Barbacki 1952). Przedstawione wyniki doświadczeń wskazują, że pod tym względem forma pastewna nie różni się od gorzkiej.

Względny niedobór potasu lub fosforu w podłożu nie wpłynął w sposób istotny na zawartość azotu w roślinach. Tak biotyp gorzki, jak i pastewny zgromadziły podobną do kontroli ilość tego składnika. Z badań Lasoty (1969) wynika, że niedobór fosforu w podłożu, wywołujący istotny spadek plonu, jednocześnie znacznie wpłynął na plon azotu w roślinach łubinów — szczególnie odmian wczesnych. W innych odmianach różnice takie nie występowały.

We wspomnianych wyżej nie publikowanych doświadczeniach autorki już 54-dniowy niedobór fosforu w podłożu wpłynął znacznie na wielkość masy organicznej roślin i w dojrzałych roślinach tak plon nasion, jak i pozostałych organów był mniejszy. Birecka i Włodkowski (1960, 1961) stwierdzili, że wpływ różnego stopnia zaopatrzenia w fosfor na aktywność bakterii brodawkowych występuje stosunkowo późno (po 40 dniach wegetacji), a różnice w zawartości azotu są niewielkie.

Dynamika gromadzenia azotu ogólnego w każdym z trzech kolejnych lat badań była podobna u obydwóch biotypów i stopień jego przemieszczania do nasion był również analogiczny. Natomiast we wszystkich przypadkach, niezależnie od roku doświadczenia i typu pożywki oraz pochodzenia nasion, biotyp gorzki przodował w akumulacji azotu, zwłaszcza w jego zawartości w nasionach. Różne tempo akumulacji tego składnika, a także różna jego ilość w poszczególnych latach były prawdopodobnie wynikiem działania różnych warunków pogody.

Badania nad dynamiką azotu w łubinie wąskolistnym (Mironienko 1965) wykazały różnice między odmianami pastewną i gorzką na korzyść pastewnej tak w gromadzeniu azotu ogólnego, jak i białkowego, w liściach, w okresie wegetacji i w dojrzałych nasionach. Reifer uważa, że formy pastewne dają większe plony w porównaniu z formami gorzkimi. Podobnie Byszewski (1959) przytacza statystyki niemieckie, które stwierdzają, że plon białka z jednostki powierzchni w łubinach pastewnych był wyższy niż w gorzkich.

Prawie wszystkie przytoczone prace porównujące łubiny gorzkie z pastewnymi, tak pod względem wielkości plonu, jak i zawartości azotu w dobrych i gorszych warunkach zaopatrzenia w niektóre składniki pokar-

mowe, prowadzone były na genetycznie bardzo różnym materiale, a także w różnych warunkach vegetacji (pole lub wazony).

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań doświadczenia wazonowego, w którym plon nasion pochodził głównie z pędu głównego, a rozwój pędów bocznych był stosunkowo słaby i nie doprowadził do pełnego wykształcenia strąków. Udział pędów bocznych w plonie części vegetatywnych był niewielki w porównaniu z warunkami polowymi, w których dobrze wykształcone dwa rzędy pędów bocznych stanowią około 50% zakumulowanej przez roślinę masy organicznej.

WNIOSKI

Przeprowadzone trzyletnie badania nad biotypami pastewnym i gorzkim łubinu białego szybko-pędnego, pochodzącymi od wspólnych pastewnych rodziców wykazały, że w warunkach wazonowych:

1. W każdym z trzech kolejnych okresów vegetacyjnych rozwój badanych biotypów, niezależnie od pochodzenia nasion, warunków pogody i typu pożywki — był podobny.

2. Różnica między nimi wystąpiła w plonie końcowym. Ciężar roślin biotypu gorzkiego był zwykle większy, szczególnie ciężar (a także liczba) nasion. Różnica ta występowała we wszystkich doświadczeniach niezależnie od warunków pogody, typu pożywki, a także od tego, czy nasiona pochodziły z roślin wyrosłych w warunkach polowych czy też wazonowych.

3. Badane biotypy wykazały podobną dynamikę gromadzenia azotu ogólnego. W każdym z trzech lat badań rośliny przemieszczały do nasion podobną jego ilość (około 60%). Natomiast we wszystkich przypadkach, niezależnie od roku doświadczenia, pochodzenia nasion i typu pożywki, akumulacja azotu była większa w biotypie gorzkim.

Szczególnie odbiło się to w zawartości N w nasionach.

4. Badane biotypy w znacznym stopniu reagowały na zmiany warunków pogody (temperatury i nasłonecznienia). Stąd w poszczególnych latach stwierdzono bardzo duże różnice w długości okresu vegetacyjnego, ciężarze roślin i zawartości w nich azotu ogólnego.

5. Gorsze zaopatrzenie roślin w potas lub fosfor nie wpłynęło w sposób istotny, ani na plon roślin, ani na zawartość w nich azotu ogólnego — tak w biotypie gorzkim, jak i pastewnym.

(Wpłynęło dn. 20.5.1968 r.)

SUMMARY

Investigations carried out over three years on the fodder and bitter biotypes of white lupin originating from the same fodder parents demonstrated that in pot culture:

1. The development of the biotypes was similar in each of the three successive vegetation periods, irrespective of the origin of the seeds, the weather and the type of medium;

2. The differences appeared in the crop. The weight of the plants of the bitter biotype was higher, particularly the weight (and the number) of seeds. This difference was noted in all the experiments, irrespective of the weather conditions, the medium and of whether the seeds originated from plants grown in field or in pot culture;

3. Both the biotypes exhibited a similar dynamics of total nitrogen accumulation. In each of the three years of the experiments they translocated to the seeds a similar quantity of this substance (ca. 60%). On the other hand, in all cases, notwithstanding the year, the origin of the seeds and the type of medium, nitrogen accumulation was higher in the bitter biotype. This found its expression particularly in the N content of the seeds.

4. The biotypes studied reacted strongly to changes in weather conditions (temperature, insolation). Therefore in the particular years very wide differences were observed in the length of the vegetative period, the weight of the plants and their total nitrogen content;

5. A smaller supply of potassium or phosphorus did not affect significantly either the yield of the plants or their total nitrogen content both in the bitter and the fodder biotype.

LITERATURA

- Barbacki S., 1952, Łubin, PWRiL. Warszawa.
- Barbacki S., Mikołajczyk J., Przybylska J., Sulimowski J., 1962, Gen. Pol. 3 (1): 61.
- Birecka H., Rybicka H., Ścibor-Marchocka A., 1959, Acta Bioch. Pol. 6 (1): 25.
- Birecka H., Mazan A., Szklarek D., 1959, Acta Soc. Bot. Polon. 28 (2): 285.
- Birecka H., Szymańska W., Ścibor-Marchocka A., 1960, ibidem, 29 (3): 369.
- Birecka H., Włodkowski M., 1960, Roczniki Nauk Roln. 81-A-3: 511.
- Birecka H., Włodkowski M., 1961, ibidem 84-A-2: 347.
- Birecka H., Wojcieszka U., 1962, Acta Soc. Bot. Polon. 31 (2): 337.
- Birecka H., 1963, ibidem 32 (1): 131.
- Bockholt K., 1955, Saatgutwirtschaft 6: 182.
- Byszewski W., 1957, Hod. Roślin Aklim. i Nas. 1 (3): 327.
- Byszewski W., 1959, ibidem 3 (4): 439.
- Byszewski W., 1959, ibidem 3 (4): 465.
- Guillaume A., 1930, Recherches experimentales sur le lupin, Paris.
- Kwinichidze M., 1934, Uprawa Roślin i Nawożenie 4: 195.
- Lasota T., 1960, Praca doktorska, IUNG, Warszawa.
- Lebin J. S., 1947, Dokł. WASNIL, 2 (4): 16.
- Mikołajczyk J., 1960, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 20: 335.
- Mikołajczyk J., 1961, Post. Nauk Roln. 1: 15.
- Mikołajczyk J., 1961, Gen. Pol. 2 (1): 19.
- Mironienko A. W., 1965, Fizjol. i biochim. lupina, Nauka i Technika, Mińsk.
- Sulimowski J., 1960, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 20: 10.
- Szarapow N. J., 1949, Lupin, Moskwa.
- Tołłoczko W., 1956, Prace Działu Roślin Strączkowych, IUNG 1: 32.