

ZDROWOTNOŚĆ A SKŁAD CHEMICZNY NASION ŁUBINU ŻÓŁTEGO PASTEWNEGO

ANTONI MAJEWSKI

Stacja Hodowlano-Badawcza IHAR Młochów

Łubin żółty — podobnie zresztą jak i inne gatunki łubinu — ulega chorobom wirusowym oraz grzybowym i bakteryjnym. Obserwuje się nawet pewne zwiększenie nasilenia tych chorób z biegiem lat, szczególnie jeśli chodzi o formy pastewne łubinów. Wydaje się, że przyczyną tego nie jest obniżenie poziomu alkaloidów, a nie zwracanie uwagi w początkowych pracach hodowlanych na zdrowotność wybieranego materiału.

Zjawisko degeneracji łubinu było obserwowane już od dawna, ale za główną przyczynę tego uważano wyczerpanie składników pokarmowych z gleby, na której często był siany łubin. Teraz wiemy, że głównym powodem obniżki plonów łubinu przy częstym zmianowaniu jest rozmnożenie się chorób grzybowych i bakteryjnych, głównie fuzariozy. Zjawisko to wyklucza przeto możliwość siewu łubinu po łubinie na nasiona. Już przy powtórnym siewie łubinu po łubinie widać na polu wyraźne plamy z zamierającymi przedwcześnie roślinami oraz pojedyncze zamierające rośliny. Jeśli łubin po łubinie zasiejemy bezpośrednio po raz trzeci, porażenie plantacji fuzariozą w skrajnym wypadku może być całkowite. Porażone rośliny we wczesnym stadium rozwoju nie wydają zupełnie nasion, w późniejszym — wydają nasiona niedorozwinięte, zabiedzone, płaskie.

Drugą przyczyną obniżki plonów łubinu, w tym wypadku plonu nasion, jest występowanie chorób wirusowych, głównie wąskolistności. Na rozprzestrzenienie wąskolistności wirusowej wpłynęła w pewnym stopniu nieświadomość hodowców. W początkowej bowiem fazie hodowli łubinu żółtego pastewnego wybierano jako materiał wyjściowy do dalszej hodowli, rośliny nawiedzane przez mszyce oraz nasiona drobne, jako mniej gorzkie. Mszyce jak wiadomo są głównymi roznośicielami chorób wirusowych, a nasiona drobne „wykkształtne”, jak się następnie okazało, pochodzą zwykle z roślin porażonych wąskolistnością, lub

wirusem brunatnienia, który występuje jednak stosunkowo rzadko. Choroby wirusowe powodują degenerację roślin i nasion. Objawy degeneracyjne wywołane wąskolistnością są zwykle dwojakiego rodzaju. Zależne to jest głównie od terminu zakażenia rośliny, jej stadium rozwojowego, a prawdopodobnie i od działania innych czynników ekologicznych, bliżej nie wyjaśnionych. Przy porażeniu pierwotnym — wywołanym infekcją wirusową, dokonaną przez owady w okresie kwitnienia — sama roślina ulega niewielkim widocznym zmianom. Najmłodsze górne listki są wtedy zwężone, niektóre kwiatki ulegają anormalnemu rozchyleniu, mają nieco jaśniejsze zabarwienie. Z zapyłonych kwiatków wykształca się mniej więcej normalna ilość strąków, lecz strąki te są wąskie, w przekroju prawie okrągłe, z nasionami drobnymi, wykształtymi, o ciężarze 1000 nasion około 80—110 g. Ilość nasion w strąku zwykle nie odbiega od normalnej. W formach marmurkowych mogą być one nieco jaśniejsze od nasion z roślin zdrowych.

W wypadku rozwoju choroby z zarażonego nasienia — porażenie wtórne — lub wczesnego zakażenia przez owady, przebieg rozwoju rośliny i jej wygląd jest inny. Roślina ulega wtedy nadmiernemu wegetatywnemu rozwojowi, przyjmując kształt „miotły”, a jej okres wegetacji przedłuża się nieraz do późnej jesieni. Okres kwitnienia również się przedłuża i większość kwiatów opada. Roślina zawiązuje mało strąków, zwykle są one szerokie, z nielicznymi, dużymi nasionami, których ciężar tysiąca nierzadko osiąga, a nawet przekracza 200 g.

Niezależnie od form o skrajnych objawach porażenia obserwuje się rośliny o objawach pośrednich, które mogą wytwarzać mimo porażenia — nasiona zbliżone kształtem i wielkością do normalnych. Najczęściej jednak cechą rozpoznawczą roślin w polu, porażonych wąskolistnością, jest ich długotrwała zieloność i miotlasty wygląd.

Wąskolistność powoduje znaczne obniżenie plonu nasion, szczególnie przy wczesnym porażeniu. W skrajnym wypadku plon ten może praktycznie spaść do zera, bowiem silnie porażonej plantacji nie opłaca się zbierać na nasiona z uwagi na nikły plon nasion i znaczne opóźnienie dojrzewania, utrudniające dosuszenie roślin przed młocką. Rośliny porażone wydają nie tylko niższy plon nasion, lecz i wartość użytkowa tych nasion odbiega od nasion ze zdrowych roślin, przede wszystkim dlatego, że w dużym procencie przenoszą czynnik chorobotwórczy, a ponadto obserwuje się pewne anomalie w ich kiełkowaniu. Szczególnie nasiona duże odznaczają się niższą zdolnością kiełkowania od normalnych.

Pomiędzy nasionami normalnymi, a pochodzącymi z roślin chorych występują zwykle różnice w składzie chemicznym. Wskazują na to wy-

Tabela 1

Wąskolistność pierwotna a skład chemiczny nasion łubinu żółtego 1956 r.

Nr łubinu	Procentowa zawartość:					
	alkaloidów		białka		tłuszczu	
	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”
1937	0,044	0,034	44,3	43,4	6,36	5,98
3972	0,052	0,031	46,4	44,5	6,39	6,37
3975	0,037	0,028	46,0	44,1	6,48	5,63
3976	0,070	0,039	45,3	43,0	6,23	5,34
3986	0,061	0,050	45,2	43,2	6,57	6,29
Średnie	0,055	0,036	45,4	43,6	6,41	5,92

„m” — wąskolistność pierwotna

Dla zawartości alkaloidów — różnicowanie istotne; sdt = 0,016⁰/₀Dla zawartości białka — różnicowanie istotne; sdt = 1,1⁰/₀Dla zawartości tłuszczu — różnicowanie istotne; sdt = 0,47⁰/₀

konane analizy ilościowe próbek nasion z różnych lat zbioru — na głównie interesujące nas składniki chemiczne jak: alkaloidy, białko i tłuszcz. Tabele 1—3 ilustrują zmienność składu chemicznego łubinu żółtego pastewnego w latach 1956—1958. Analizom poddano nasiona z roślin zdrowych i chorych, które wykształciły wąskie strąki. Były to rośliny porażone wąskolistnością z późnej infekcji wirusowej — oznaczono je symbolem „m”. Nasiona z tych roślin różniły się od na-

Tabela 2

Wąskolistność pierwotna a skład chemiczny nasion łubinu żółtego 1957 r.

Nr łubinu	Procentowa zawartość:					
	alkaloidów		białka		tłuszczu	
	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”
1857	0,110	0,071	46,8	45,5	5,62	5,05
1861	0,123	0,113	46,2	43,1	—	—
1862	0,122	0,094	44,9	44,1	6,06	5,57
1883	0,082	0,067	44,8	42,6	5,85	5,14
1887	0,088	0,048	45,8	42,6	5,66	4,95
1890	0,081	0,053	46,7	43,2	5,77	4,70
Średnie	0,101	0,074	45,9	43,3	5,79	5,08

Dla zawartości alkaloidów — różnicowanie istotne; sdt = 0,014⁰/₀Dla zawartości białka — różnicowanie istotne; sdt = 1,26⁰/₀Dla zawartości tłuszczu — różnicowanie istotne; sdt = 0,27⁰/₀

Tabela 3

Zdrowotność a skład chemiczny nasion łubinu żółtego 1958 r.

Nr łubinu	Procentowa zawartość:					
	alkaloidów		białka		tłuszczu	
	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”
1051	0,101	0,071	44,0	43,2	5,25	5,06
1052	0,103	0,083	44,0	42,3	4,71	4,54
1053	0,094	0,072	45,3	43,8	5,05	5,28
1054	0,100	0,070	44,2	42,7	5,65	4,20
1055	0,118	0,068	44,5	42,5	5,02	3,97
1056	0,107	0,061	44,6	42,6	5,17	4,17
1057	0,092	0,052	44,1	42,4	4,37	4,60
1058	0,095	0,067	44,4	43,0	4,18	4,65
Srednia	0,101	0,068	44,4	42,8	4,92	4,56

Dla zawartości alkaloidów — różnicowanie istotne; sdt = 0,021%

Dla zawartości białka — różnicowanie istotne; sdt = 0,35%

Dla zawartości tłuszczu — różnicowanie nieistotne

sion zdrowych wielkością i kształtem. Były one drobne, wykkształtne. Jak widać z tabel nasiona te zawierają zdecydowanie niższy procent alkaloidów od nasion z roślin zdrowych. Podobnie ma się rzecz z białkiem i tłuszczem. Nasiona drobne z roślin wąskolistnych zawierają mniej tych składników od nasion zdrowych. W tabeli 4, przedstawiono zestawienie zbiorcze średnich wyników analiz na powyższe składniki chemiczne z lat 1951—1953 i 1956—1958. Stosunki pomiędzy zdrowymi, a chorymi nasionami w procentowej zawartości tych składników układają się podobnie jak w tabelach 1—3.

Tabela 4

Zdrowotność a zmienność składu chemicznego nasion łubinu żółtego w latach 1951—1958

Rok	Procentowa zawartość:					
	alkaloidów		białka		tłuszczu	
	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”	zdrowe	„m”
1951	0,120	0,087	44,1	42,4	5,40	5,05
1952	0,126	0,038	45,6	45,6	5,18	5,08
1953	0,103	0,080	46,7	45,2	5,03	4,50
1956	0,055	0,036	45,4	43,6	6,41	5,92
1957	0,101	0,074	45,9	43,3	5,79	5,08
1958	0,080	0,049	44,2	44,2	4,96	3,97
Średnie	0,098	0,061	45,3	44,0	5,46	4,93

„m” = nasiona drobne z późnego porażenia roślin wąskolistnością wirusową.

Tabela 5 przedstawia skład chemiczny nasion zbioru 1958 r. trojkiego pochodzenia, a mianowicie z roślin zdrowych oraz porażonych chorobami: wąskolistnością wirusową i fuzariozą. Pomiedzy tymi nasionami występuje różnicowanie istotne w zawartości alkaloidów i tłuszczu. Dla zawartości białka różnicowanie wypadło nieistotne. Naj-

Tabela 5

Zdrowotność roślin łubinu żółtego a skład chemiczny nasion 1958 r.

Nazwa łubinu	Nasiona z roślin:								
	zdrowych			porażonych wąskolistnością pierwotną			porażonych przez <i>Fusarium</i>		
	alkaloidy	białko	tłuszcz	alkaloidy	białko	tłuszcz	alkaloidy	białko	tłuszcz
Bieleński Pastewny s-elita	0,077	43,4	4,91	0,047	44,1	2,90	0,102	45,2	2,94
Bieleński Pastewny III R	0,101	45,0	4,92	0,058	44,0	4,52	0,143	44,5	3,06
Bieleński Wczesny II R	0,063	44,2	5,05	0,043	44,6	4,51	0,079	42,2	3,11
Średnie	0,080	44,2	4,96	0,049	44,2	3,98	0,108	44,0	3,04
	sdt = 0,03% alkaloidów			różnicowanie istotne					
	sdt = 1,47% tłuszczu			różnicowanie istotne					
	dla zawartości białka			różnicowanie nieistotne					

niższą zawartość alkaloidów — 0,049% wykazały nasiona drobne z roślin wąskolistnych, najwyższą — 0,108% — z roślin porażonych fuzariozą, a nasiona zdrowe — pośrednią 0,080%. W zawartości tłuszczu jest kolejność następująca: najwyższy procent w nasionach zdrowych — 4,96% — niższy w wąskolistnych — 3,98%, najniższy w nasionach z roślin porażonych fuzariozą — 3,04%.

Różnice w składzie chemicznym występują również w obrębie nasion, pochodzących z roślin porażonych wąskolistnością wirusową, mianowicie nasiona drobne zawierają zwykle mniej alkaloidów niż duże, pochodzące z roślin nadmiernie rozrosłych — miotlastych. Nasiona z roślin zdrowych wykazują pośrednią zawartość alkaloidów. Stosunki te przedstawiono w tabeli 6. W rubryce chorych figurują dwa typy roślin, tj. takie, które wykształcają strąki wąskie z drobnymi nasionami — oznaczone symbolem „m” — i takie, które wykształcają strąki szerokie z nasionami dużymi — oznaczone w tabeli symbolem „M”. Wyniki analiz wykazały we wszystkich próbach najniższy procent alkaloidów dla nasion „m” — średnio 0,043, najwyższy dla nasion „M” — średnio 0,074, a dla zdrowych nasion średnio 0,056. Jak już podawano — strąki szerokie są wykształcone zwykle przez rośliny wyrosłe z zaka-

Tabela 6

Wąskolistność wirusowa a zawartość alkaloidów w nasionach łubinu żółtego 1959 r.

Nazwa łubinu	Nasiona z roślin:		
	zdrowych	chorych	
		strąki wąskie „m”	strąki szerokie „M”
Mazowiecki 81	0,050	0,040	0,068
Mazowiecki 91	0,042	0,024	0,046
Mazowiecki 117	0,036	0,029	0,051
Mazowiecki 709	0,052	0,050	0,108
Bieleński Past.	0,098	0,072	0,097
Średnie	0,056	0,043	0,074
sdt = 0,012%		różnicowanie istotne	

zonych nasion, lub wczesnego porażenia mszycowego, strąki wąskie z drobnymi nasionami — przez rośliny z późnego zakażenia wąskolistnością wirusową.

W sposób podobny do alkaloidów układa się zawartość białka surowego i tłuszczu. Nasiona drobne zawierają tych składników mniej od dużych, a nasiona z roślin zdrowych zajmują pod tym względem miejsce pośrednie. Zjawisko to powtarza się na ogół w różnych odmianach łubinu z obserwacji kilku lat, nie ma więc charakteru przypadkowego.

Jeśli różnice w obserwowanych składnikach chemicznych są w pewnym zakresie zależne od wielkości nasion, to należy sprawdzić co może modyfikować, poza przyczynami chorobowymi, te składniki. Odnośnie alkaloidów to wiadomo, że w łupinie nasiennej one nie gromadzą się (występują ilości śladowe). Zmienność procentowej zawartości łupiny w nasionach może powodować i powoduje zmienność zawartości alkaloidów, ale w granicach różnic w zawartości łupiny między nasionami drobnymi a dużymi, czyli maksymalnie około 10%. Zawartość łupiny jest zależna nie tylko od wielkości nasion, ich ciężaru tyśiąca, ale i od kształtu. Najwyższy procent łupiny mają nasiona drobne, niedokształcone, pochodzące z porażenia przez *Fusarium*, gdyż są płaskie, chude. Niższy od nich mają nasiona drobne pochodzące z roślin późnego zakażenia wirusem wąskolistności. Rośliny miotlaste pochodzące z porażenia wtórnego lub wczesnego zakażenia mszycowego wykształcają — jak już powiedzieliśmy — nasiona duże — i te zawierają łupiny najmniej.

Dla wyeliminowania wpływu łupiny nasiennej na wyniki, brano również do analiz nasiona pozbawione łupiny. Wyniki tych analiz dla próbek zbioru 1954—1961 ilustruje tabela 7., w której przedstawiona jest zawartość alkaloidów w nasionach różnej wielkości, pozbawionych

Tabela 7

Zawartość alkaloidów a wielkość nasion łubinu żółtego (bez łupiny) w latach 1954—1961

Lata	Wielkość nasion wg średnicy oczek sit sortujących					
	płaskie do 5,5 mm	okrągłe do 5,5 mm	5,5—6,0 mm	6—7 mm	7—7,5 mm	7,5—8 mm
1954	0,096	0,066	0,083	0,111	0,117	0,108
1955	0,115	0,070	0,085	0,099	0,111	0,103
1957	0,088	0,041	0,063	0,087	0,087	0,087
1958	0,102	0,065	0,084	0,104	0,117	0,147
1959	0,147	0,108	0,114	0,121	0,161	0,163
1960	0,081	0,055	0,072	0,057	0,054	0,043
1961	0,120	0,071	0,077	0,085	0,091	0,112
Srednia	0,107	0,068	0,083	0,094	0,105	0,109
sdt = 0,024%			zróznicowanie istotne			

łupiny. Nasiona drobne, płaskie do 5,5 mm i nasiona największe, powyżej 7,5 mm średnicy, mają najwyższy procent alkaloidów. Średnie 7-letnie wynoszą dla płaskich 0,107%, a dla dużych 0,109%. Najniższym procentem 0,068% odznaczają się nasiona drobne, okrągłe, o średnicy do 5,5 mm. Nasiona innej wielkości zajęły miejsca pośrednie. Według dotychczasowych obserwacji — jak już podano — nasiona płaskie wykształcane przez rośliny porażone fuzariozą, nasiona duże pochodzą zwykle z roślin wczesnie porażonych wąskolistnością wirusową, a nasiona drobne z roślin późnego porażenia wąskolistnością wirusową. Jak widać z tabeli 7. — wyniki analiz próbek z roku 1960 odbiegają od wyników pozostałych lat. Poziom alkaloidów dla tego roku jest raczej wyrównany, różnice pomiędzy nasionami różnej wielkości są nieistotne.

Tabela 8

Wielkość nasion łubinu żółtego Mazowieckiego a skład chemiczny 1959 r.

Wielkość nasion	Ciężar 1000 nasion	% łupiny	% bielma	Zawartość procentowa				
				alkaloidów			białka	
				z łupiną	bez łupiny	wy- liczona	z łupiną	bez łupiny
płaskie poniżej 5,5	76,3	26,83	73,17	0,058	0,088	0,079	43,7	60,0
okrągłe poniżej 5,5	80,5	25,05	74,95	0,046	0,060	0,061	45,5	58,0
norm. 5,5—6,0 mm	102,8	24,15	75,85	0,054	0,074	0,071	45,8	59,5
„ 6,0—7,0 mm	127,3	23,03	76,97	0,073	0,100	0,095	47,8	59,8
„ 7,0—7,5 mm	165,6	21,53	78,47	0,079	0,113	0,101	48,8	59,8
„ 7,5—8,0 mm	201,5	20,84	79,16	0,109	0,136	0,138	48,2	58,5
powyżej 8,0 —	220,0	20,45	79,55	—	0,166	—	—	58,4

Tabela 9

Wielkość nasion łubinu żółtego Popularnego a skład chemiczny (nasiona bez łupiny)
1961 r.

Wielkość nasion	Ciężar 1000 nasion	% łupiny	Procentowa zawartość		
			alkaloidów	białka	tłuszczu
płaskie poniżej 5,5	81,9	28,14	0,120	63,5	3,56
okrągłe poniżej 5,5	105,9	23,75	0,071	59,7	4,61
norm. 5,5—6,0 mm	128,6	22,33	0,077	60,3	5,52
„ 6,0—7,0 mm	157,6	21,74	0,085	60,0	5,53
„ 7,0—7,5 mm	192,7	20,23	0,091	60,2	5,65
„ 7,5—8,0 mm	249,9	19,25	0,112	60,3	5,95
powyżej 8,0 mm	289,6	19,06	0,128	59,1	6,30

Jeśli przyjrzymy się tabelom 8 i 9 — to zmienności alkaloidów nie można wytłumaczyć tylko różnicą ilości łupiny pomiędzy nasionami wziętymi do analiz. Zmienność tę powiększają inne czynniki. Różnice bowiem między skrajnymi nasionami znacznie przekraczają różnice wynikające z zawartości łupiny. W tabeli 8 pomiędzy nasionami okrągłymi poniżej 5,5 mm, a dużymi o średnicy 7,5—8,0 mm różnica w zawartości alkaloidów sięga 136%, gdy różnica w łupinie wynosi tylko 10,6%. Zresztą również wyniki analiz próbek z nasion bez łupiny wyraźnie wskazują na ograniczony wpływ zawartości łupiny na poziom alkaloidów. Liczby z pozycji „zawartość alkaloidów wyliczona” pochodzą z wyliczenia zawartości alkaloidów w bielmie po odjęciu łupiny. Są one zbliżone do wyników laboratoryjnych, co świadczy dodatnio o dokładności analiz.

Bywają wypadki, że roślina zawirusowana wąskolistnością wykształca strąki i w nich nasiona różnej wielkości. Próby z takich nasion wykazują zbliżoną do siebie zawartość alkaloidów.

W poszukiwaniu widocznych przyczyn zmienności poziomu interesujących nas składników chemicznych zwrócono uwagę na różnice w rozwoju i wyglądzie roślin chorych. Zauważono np., że rośliny porażone fuzariozą albo szybko zamierają nie wykształcając w ogóle nasion, albo też wytwarzają nasiona niedorozwinięte, nie wypełnione substancją zapasową, płaskie. Zarówno asymilacja jak i ruch substancji odżywczych jest ograniczony rozwojem grzyba. Do nasion przenikają substancje organiczne tylko w początkowej fazie. W tej fazie nawet w nasionach z roślin zdrowych odkłada się zwykle więcej alkaloidów.

Degeneracja roślin łubinu wywołana wąskolistnością wirusową może mieć zasadniczy przebieg dwojakiego rodzaju, który wydaje się być zależny głównie od terminu zakażenia chorobą. Przy infekcji w okresie

Tabela 10

Wąskolistność a skład chemiczny nasion łubinu żółtego 1961 r.

Nr łubinu	Nasiona z roślin zdrowych					Nasiona z roślin wąskolistnych „M”					Nasiona z roślin wąskolistnych „m”				
	% stos. nasion do słomy	ciężar 1000 nasion	zawartość w % s. m.			% stos. nasion do słomy	ciężar 1000 nasion	zawartość w % s. m.			% stos. nasion do słomy	ciężar 1000 nasion	zawartość w % s. m.		
			alka- loidy	białko	tłuszcz			alka- loidy	białko	tłuszcz			alka- loidy	białko	tłuszcz
1264	60,0	130	0,073	45,7	4,80	27,0	—	0,052	45,4	5,31	30,5	103	0,061	43,8	4,52
	47,3	123	0,070	46,8	3,79										
1267	48,3	141	0,083	45,2	5,15	18,6	154	0,062	52,5	5,93	44,6	103	0,057	43,6	3,95
	57,6	138	0,061	46,8	5,12	47,2	166	0,056	49,0	4,92					
1269	52,6	115	0,049	48,6	4,03	27,0	197	0,068	47,7	5,58	46,8	116	0,049	46,0	4,08
	54,8	140	0,042	48,9	4,55	29,4	131	0,058	49,4	5,43					
VIII	55,6	138	0,029	49,2	4,07	8,5	166	0,084	48,0	4,73	58,3	112	0,034	45,0	4,63
zagon	54,4	141	0,035	47,8	4,06	4,9	203	0,088	45,4	4,83	63,2	113	0,044	47,0	3,77
IX	59,5	127	0,035	45,4	4,04	5,4	177	0,080	48,0	4,57	49,4	73	0,048	44,6	3,76
zagon	68,9	124	0,044	48,9	4,22	7,8	207	0,065	47,8	4,47	57,2	80	0,054	42,8	3,58
Średnie	55,9	132	0,052	47,3	4,38	20,6	175	0,068	48,1	5,08	50,0	100	0,050	44,6	4,04

kwitnienia, rośliny reagują jakby zahamowaniem rozwoju. Wtedy wiązuje się mniej więcej normalna ilość nasion dla danych warunków, tylko ciężar 1000 tych nasion jest niski, przeważnie poniżej 100 g i stąd stosunek ich do części wegetatywnych zwykle tylko nieznacznie różni się od podobnego stosunku w roślinach zdrowych. Przy chorobie przeniesionej przez nasiona, lub wczesnym zawirusowaniu przez mszyce — rośliny zwykle znacznie przedłużają swój rozwój — może wskutek opadania kwiatów — wegetują do późnej jesieni, wytwarzając dużo zielonej masy, lecz niewiele strąków i nasion. W rezultacie stosunek wagi nasion do części wegetatywnych sprowadza się do kilku procent, podczas gdy ten stosunek u roślin z zakażenia późnego wynosi około 50%, a u roślin zdrowych ponad 50% (tabela 10). W podanych w tej tabeli wynikach analiz nasion na alkaloidy, białko i tłuszcz nie można dostrzec ścisłej korelacji między wielkością stosunku nasion do słomy, a zawartością alkaloidów, jednak pewna tendencja istnieje. Najwyższą średnią zawartość alkaloidów wykazały próby, w których stosunek nasion do słomy jest najniższy. Na te stosunki wpływa oczywiście cały szereg innych czynników ekologicznych, które modyfikują corocznie dość znacznie cechy i właściwości roślin, w ramach ich możliwości genetycznych.

Zgodnie z dotychczasowymi obserwacjami (Barbacki 1952, Byśzewska 1957) wyższej zawartości alkaloidów można się spodziewać w nasionach z roślin, w których stosunek wagowy nasion do słomy jest niski. Tak jest istotnie, jeśli chodzi o nasiona duże z roślin wąskolistnych, miotlastych. Lecz tą teorią nie można wytłumaczyć znacznie obniżonej zawartości alkaloidów w nasionach z roślin późno zawirusowanych. Dlaczego przy późnym zawirusowaniu wykształca roślina strąki silnie zwężone? To zwężenie należy przyjąć za zjawisko pierwotne w stosunku do wielkości nasion. Nasiona bowiem są silnie zniekształcone, ściśnięte. Odnosi się wrażenie, że nie miały dość miejsca do swobodnego rozwoju i wypełnienia się jak w strąkach normalnych, zdrowych, słowem — jakby kształt i wielkość strąków zdeterminowały kształt i wielkość nasion, a nie odwrotnie.

Zbadanie istoty wpływu wąskolistności wirusowej na przemianę materii w roślinie może dopiero wyjaśnić różnice występujące w składzie chemicznym. Wiemy, że wirusy atakują przede wszystkim białko i kosztem jego następuje swoisty sposób ich rozmnażania. Tym można tłumaczyć występujący spadek białka i alkaloidów jako pokrewnych związków w nasionach drobnych z zawirusowanych roślin. W nasionach drobnych — tak z porażenia wąskolistnością jak i fuzariozą — występuje również spadek tłuszczu surowego. Wynika z tego, że i synteza tłuszczu jest ograniczona. W nasionach dużych wysoka zawartość alkaloidów

towarzyszy zwykle wysokim wartościom białka i tłuszczu. Można to do pewnego stopnia tłumaczyć dysproporcją nadmiernie rozwiniętej zielonej masy do znikomej ilości związanych strąków i nasion. Wąskolistność mniej hamuje asymilację i rozwój części wegetatywnych, natomiast degeneruje głównie organy generatywne. Inaczej przedstawia się sprawa z wirusem brunatnienia, który powoduje stopniowe zamieranie całej rośliny. Podobnie wygląda przebieg przy fuzariozie, gdyż porażona roślina również ulega zamieraniu tylko bardziej gwałtownemu niż przy wirusie brunatnienia. Działanie tych czynników chorobowych jest zwykle silniejsze, gdy rośliny są młodsze i dlatego rośliny łubinu porażone wcześniej ulegają większym zmianom morfologicznym i fizjologicznym.

Poddawano również analizom porównawczym całe rośliny łubinu żółtego — zdrowe i chore. Niestety niedokładność metod chemicznych nie pozwala na razie wyciągnąć pewnych wniosków. Uchwycenie różnic w składzie chemicznym jest w tym wypadku jeszcze bardziej utrudnione niż w nasionach, gdyż składniki nas interesujące występują w roślinie w stanie bardziej rozcieńczonym. Zielona masa ma około pięciokrotnie niższą zawartość alkaloidów niż nasiona. Odnośnie alkaloidów — to uwzględniając wahania stwierdzono jednak pewną tendencję do niższej ich zawartości w roślinach chorych z pierwotnego zawirowania.

W n i o s k i

1. Zarówno choroby wirusowe jak i grzybowe różnicują skład chemiczny nasion łubinu żółtego.

2. Przy fuzariozie obserwuje się zwiększenie zawartości alkaloidów, a obniżenie zawartości białka i tłuszczu.

3. Wirusowej wąskolistności towarzyszy podnoszenie lub obniżenie zawartości alkaloidów, białka surowego i tłuszczu surowego w zależności od terminu zakażenia i jakości nasion jakie wytwarzają się na skutek porażenia.

4. Wobec poważnego wpływu chorób na różnicowanie składu chemicznego, do oceny chemicznej materiałów hodowlanych czy też produkcyjnych winno się brać próbki nasion ze zdrowych roślin albo odpowiednio przesortowane.

Większość analiz chemicznych wykonało laboratorium SHR Wierzenica pod kierunkiem mgr Konrada Jacha i mgr Jachowej, część analiz laboratorium SON w Toruniu i laboratorium SHR Górka Narodowa. Te

dwa ostatnie laboratoria wykonywały w zasadzie tylko analizy kontrolne.

Obliczenia statystyczne wykonała mgr Jadwiga Grzybczak w Stacji IHAR Młochów.

LITERATURA

1. Barbacki S. 1952. Łubir. Warszawa.
2. Błaszczyk Wł. — 1964 r. Biul. Hod. Rośl. i Nas., 3—4, s. 15—37.
3. Byszewski Wł., Majewski A. — 1956 r. Biul. Hod. i Sel. Rośl., 5—6, s. 33—51 i 7—8, s. 1—14.
4. Byszewski Wł. — 1957 r. Hod. Rośl. Aklim. i Nas. T 1, z. 3. str. 327—373.
5. Hackbarth J. — 1959 r. Der Züchter, B 29, H 1, s. 59—63.
6. Książek D. — 1962 r. Acta Agrobot. XII, s. 287—322.
7. Majewski A. — 1956 r. Biul. Hod. i Sel. Rośl. 3—4, s. 59—75.
8. Majewski A. — 1962 r. Nowe Roln. 8, s. 19—21 i 13, s. 31—33.
9. Nowacki E. — 1964 r. Post. Nauk Roln. 4, s. 19—33.
10. Troll H. J. — 1952 r. Der Züchter, 6.
11. Zawadzki St., Grzybczak J. — 1962 r. Hod. Rośl. Aklim. i Nas. T 6, z. 2, s. 227—250.
12. Klinkowski M. — Pflanzliche Virologie -- Akademie Verlag Berlin, 1958.

Streszczenie

Kilkuletnie badania chemiczne nasion łubinu wykazały pewną zależność zawartości takich składników chemicznych jak: alkaloidy, białko i tłuszcz od zdrowotności roślin, z których te nasiona pochodziły.

Fuzariozie towarzyszył wzrost alkaloidów oraz spadek białka surowego, a głównie tłuszczu surowego w nasionach.

Wirusowa wąskolistność, zależnie od terminu infekcji i stopnia porażenia może wywołać wzrost alkaloidów, białka surowego i tłuszczu surowego lub spadek tych składników. Nasiona duże, pochodzące z roślin wczesnego i silnego porażenia zawierały zwykle wyższą od zdrowych zawartość alkaloidów, białka surowego i tłuszczu surowego. Nasiona drobne o ciężarze 1000 nasion poniżej 100 g, pochodzące z późnej infekcji wirusowej odznaczały się zwykle niższą zawartością alkaloidów i tłuszczu surowego, a często również i białka surowego od nasion pochodzących z roślin zdrowych.

W wypadku, gdy ta sama chora roślina wytworzyła nasiona różnej wielkości, to analizy nie wykazały istotnej różnicy pomiędzy nimi w poziomie zawartości alkaloidów.

А. Маевски

СОСТОЯНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН
КОРМОВОГО ЖЁЛТОГО ЛЮПИНА

Резюме

Многолетние химические исследования семян люпина показали, что присутствие алкалоидов, белков и жиров в семенах зависит от степени болезни растений, из которых эти семена получено.

Когда растения бывают больные фузариозом, тогда наблюдаем больше алкалоидов, меньше сырого белка, а особенно сырого жира в семенах.

Вирусная узколистность в зависимости от времени инфекции и степени поражения может вызывать увеличение алкалоидов, сырого белка и сырого жира или же уменьшение их. Большие семена, взятые из растений, которые ранее и сильно были поражены, содержали обычно больше алкалоидов, сырого белка и сырого жира в сравнении со здоровыми семенами.

Мелкие семена (1000 семян весит меньше 100 граммов), происходящие из растений позже инокулированных вирусом имели обычно меньшее содержание алкалоидов и сырого жира, а даже очень часто меньше тоже сырого белка по сравнению с семенами, собранными из ядоровых растений.

В случае если то же самое растение создает семена разной величины, то содержание алкалоидов в них остается почти на одинаковом уровне.

A. Majewski

THE HEALTH STATE AND CHEMICAL COMPOSITION
OF THE SEED OF FODDER, YELLOW LUPINE

Summary

Few years of chemical studies of lupine seed revealed some relationship between the contents of such chemical components as: alkaloids, protein, and fat on the one side, and a general health state of plants from which these seed came, on the other.

Fusarium disease has been accompanied by an increase in alkaloids and a decrease in raw protein, and mainly in raw fat contents in seed. Narrow leavedness virus, depending upon the infection date and degree may result in an increase in alkaloids, raw protein and raw fat or in the decrease in these components. Large seed coming from plants early or strongly infected contained, in general, the higher amount of alkaloids, raw protein and raw fat, when compared with healthy ones.

Small seed with the weight of 1000 seed below 100 g, coming from late virus infection, distinguished themselves generally by the lower contents of alkaloids and raw fat, and frequently also that of raw protein, when compared with seed coming from healthy plants.

In the case when the same ill plant has formed seed with various size, then analyses did not reveal any significant difference between them in the level of alkaloid contents.