

ODDZIAŁYWANIA KONKURENCYJNE MIĘDZY ZBOŻAMI JARYMI I ŁUBINAMI W MIESZANKACH ORAZ EFEKTY PRODUKCYJNE UPRAWY MIESZANEK NA GLEBIE KOMPLEKSU ŻYTNIEGO BARDZO DOBREGO

FRANCISZEK RUDNICKI, KAROL KOTWICA

*Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa*

Synopsis. Celem pracy było poznanie konkurencji między roślinami zbóż jarych (jęczmień, owies, pszenżyto, żyto) a roślinami łubinów (wąskolistny, żółty) w łanach mieszanek tych gatunków oraz znaczenia konkurencji międzygatunkowej dla efektów produkcyjnych uprawy mieszanek. Dane źródłowe uzyskano z wielokrotnego doświadczenia polowego wykonanego na Kujawach, w latach 2003-2005 na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. Wyznaczono wskaźniki konkurencji ich korelacje z plonami oraz dokonano oceny porównawczej mieszanek na podstawie 4 cech. Wykazano, że między roślinami zbóż jarych a roślinami łubinów w mieszkankach zachodzi silna konkurencja międzygatunkowa. Przewagę konkurencyjną w łanach mają zboża wskutek większej obsady ich roślin niż roślin łubinów, natomiast siła oddziaływań konkurencyjnych pojedynczej rośliny łubinu jest większa niż pojedynczej rośliny zbożowej. Nasilenie się konkurencji międzygatunkowej nie sprzyja plonowaniu mieszanek, a zwłaszcza plonom nasion łubinów w mieszkankach. Łubin żółty wykazał większą przydatność do mieszanek ze zbożami jarymi niż łubin wąskolistny. Najlepszymi, pod względem plonu i jego wierności w latach oraz struktury gatunkowej plonu, okazały się mieszanki: pszenżyta jarego lub jęczmienia jarego albo żyta jarego z łubinem żółtym.

Słowa kluczowe – *key words*: zboża jare – *spring cereales*, łubiny – *lupines*, mieszanka – *mixture*, konkurencja międzygatunkowa – *intercrops competition*, plon – *yield*

WSTĘP

W uprawie mieszanek zbożowo strączkowych problemem agroekologicznym i trudnością agrotechniczną jest stworzenie w łanie warunków równie korzystnych dla tych odległych taksonów roślin uprawnych i wyrównanie szans konkurencyjnych między nimi [Rudnicki 1999]. W łanie mieszanki zachodzi konkurencja wewnątrzgatunkowa i międzygatunkowa. Właściwości biologiczne roślin uprawnych sprawiają, że ich potencjał konkurencyjny jest niejednakowy, a ta różnica zdolności konkurencyjnej pogłębia się w stresowych warunkach środowiskowych [Donald 1963, Falińska 1996]. W mieszkankach zbóż z roślinami strączkowymi silniejszymi konkurentami są zwykle rośliny zbożowe, a ich dominacja ujawnia się w gorszym wzroście i wypadaniu z łanu roślin strączkowych [Paprocki 1961, Rudnicki 1994].

Analiza wyników uzyskiwanych przez wielu autorów [Barbacki i Burczyk 1955, Boguszewski 1954, Burczyk 1958, Byszewski i Błaszczuk 1966, Kotwica 1994, Paprocki 1961, Rudnicki i Kotwica 2002] wskazuje na względnie dobre tolerowanie przez łubin w mieszkankach pszenżyta jarego lub żyta jarego, gorsze jęczmienia jarego, a znacznie gorsze owsa. W mieszkankach z owsem obserwowano nasilone wypadanie roślin łubinu z łanu, zawiązywanie małej liczby strąków i przez to niskie plony nasion łubinu [Kotwica i Rudnicki 2003].

Celem badań było poznanie nasilenia konkurencji między roślinami zbóż jarych (jęczmień, owies, pszenżyto, żyto) a roślinami łubinów (wąskolistny, żółty) w łanach mieszanek tych gatunków oraz znaczenia konkurencji międzygatunkowej dla efektów produkcyjnych uprawy mieszanek w warunkach gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego.

MATERIAŁ I METODY

Dla spełnienia celu badań przeprowadzono w latach 2003-2005 wielokrotne doświadczenie polowe w gospodarstwie rolnym „Lasecki” w Kicku na Kujawach, na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. Doświadczenie zakładano w układzie losowanych bloków, w trzech powtórzeniach. Porównywano w nim 8 mieszanek zbóż jarych (jęczmienia, owsa, pszenżyta, żyta) z łubinem wąskolistnym lub łubinem żółtym, na tle tych zbóż i łubinów w siewach czystych. Zboża w siewach czystych i w mieszankach wysiewano w gęstości 350 ziaren·m⁻², a łubiny w gęstości 75 nasion·m⁻². Określano plon z tych obiektów, strukturę gatunkową plonu mieszanek oraz inne cechy roślin zbożowych i łubinów.

W celu poznania konkurencji międzygatunkowej zbóż z łubinami wyznaczono indeksy tej konkurencji w mieszankach (IK), jako ilorazy plonów danego gatunku w siewie czystym i w mieszance, przy jednakowej jego gęstości siewu w obu przypadkach. Indeks konkurencji (IK) wskazuje na nasilenie oddziaływania konkurencyjnego jednego gatunku względem drugiego i odwrotnie w całej zbiorowości roślin mieszanki. Wartość IK > 1,0 świadczy o ujemnym wpływie konkurenta, a IK < 1,0 o korzystnym jego wpływie na dany gatunek w mieszance. Nasilenie konkurencji międzygatunkowej w mieszance charakteryzuje wskaźnik K_m, uwzględniający nasilenie konkurencji i nierównowagę konkurencyjną obu gatunków stanowiących mieszankę. Zdolność konkurencyjną pojedynczej rośliny danego gatunku względem pojedynczej rośliny drugiego gatunku w mieszance wyznaczają wskaźniki SK, które mają charakter równoważników konkurencyjnych. Powyższe wskaźniki mają postać:

$$IK_z = \frac{PC_z}{PM_z} \quad IK_l = \frac{PC_l}{PM_l} \quad K_m = \frac{IK_z + IK_l}{2} + \frac{|IK_z - IK_l|}{IK_z + IK_l}$$

$$SK_z = \frac{G_z \cdot IK_l}{G_z + G_l} \quad SK_l = \frac{G_l \cdot IK_z}{G_z + G_l}$$

gdzie: PC – plon ziarna (nasion) gatunku w siewie czystym; PM – plon ziarna (nasion) gatunku w mieszance przy tej samej gęstości siewu co w siewie czystym; IK_z – indeks konkurencji roślin danego zboża względem roślin łubinu w mieszance; IK_l – indeks konkurencji roślin łubinu względem roślin danego zboża w mieszance; K_m – wskaźnik konkurencji międzygatunkowej w mieszance; SK_z – względna siła konkurencji pojedynczej rośliny zbożowej wobec pojedynczej rośliny łubinu w mieszance; SK_l – względna siła konkurencji pojedynczej rośliny łubinu wobec pojedynczej rośliny zbożowej w mieszance; G_z – gęstość siewu zboża; G_l – gęstość siewu łubinu; z – zboże; l – łubin.

Mieszanki zbóż jarych z łubinami poddano porównawczej ocenie wielo cechowej metodą zaproponowaną przez Rudnickiego [2002], która jest oparta na skali „T”. W ocenie uwzględniono plony każdego z gatunków w mieszance oraz ich wierność ich plonowania w latach badań. Kierując się znaczeniem tych cech dla walorów agrotechnicznych i użytkowych mieszanek arbitralnie nadano im następujące wagi (W) w ocenie łącznej: plon zboża w mieszance – 0,3; wierność plonu zboża – 0,15; plon łubinu – 0,4; wierność plonu łubinu – 0,15.

Wierność plonów (W_p) zbóż, a także łubinów, w latach badań określano wg wzoru:

$$W_p = 1 - \left(\frac{s}{\bar{x}} \right)$$

gdzie: \bar{x} – średni plon z lat badań; s – odchylenie standardowe plonów w latach badań.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W łąkach mieszanek zboża jare wywierały zdecydowanie silniejszą presję konkurencyjną na rośliny łubinów ($IK_z = 2,06$) niż łubiny względem zbóż ($IK_1 = 1,13$). Ta nierównowaga konkurencyjna wynika niewątpliwie ze znacznie większej obsady zbóż niż łubinów w mieszankach. Jednak przy tych samych proporcjach wysiewu, spośród czterech gatunków zbóż jarych, najsilniejszym konkurentem dla łubinu wąskolistnego okazało się żyto jare ($IK_z = 3,39$), a następnie jęczmień jary (tab. 1). Z kolei silnym konkurentem dla łubinu żółtego był owies ($IK_z = 2,53$), co potwierdza wyniki Paprockiego [1961] oraz Rudnickiego i Kotwicy [2002]. Gałęzewski [2006] wykazał, że przedmiotem konkurencji między owsem a łubinem żółtym w mieszankach jest głównie woda, natomiast oddziaływania allelopatyczne owsa na łubin nie mają istotnego znaczenia. Na tle powyższych oddziaływań zbóż na łubiny względnie słabszym konkurentem okazało się pszenżyto jare ($IK_z < 1,5$), podobnie jak w badaniach Kotwicy [1994] oraz Rudnickiego i Kotwicy [2002].

Łubiny były względnie słabymi konkurentami dla zbóż w mieszankach (tab. 1). W przypadku mieszanek z żytem jarym wystąpił nawet korzystny wpływ łubinów ($IK_1 < 1,0$) na plonowanie żyta w porównaniu z jego uprawą w siewie czystym.

Nierównowaga konkurencyjna zbóż i łubinów w łąkach mieszanek wynika niewątpliwie ze znacznie większej obsady tych pierwszych. Należy jednak zauważyć, że przy proporcji wysiewu tych roślin w mieszankach jak 4,7:1 indeksy konkurencji zbóż względem łubinów (IK_z) są znacznie mniejsze od tej relacji (tab. 1). Otóż okazało się, że potencjał konkurencyjny pojedynczej rośliny zbożowej wobec roślin łubinów jest względnie niski (średnio $SK_z = 0,36$). Oznacza to, że siła oddziaływania pojedynczej rośliny zbożowej w mieszance jest równoważna konkurencji 0,36 rośliny łubinu w jego siewie czystym, albo inaczej siła konkurencyjna 2,8 roślin zbożowych odpowiada sile konkurencyjnej jednej rośliny łubinu w jego siewie czystym. Odpowiednio pojedyncza roślina łubinu w mieszankach jest 2-3-krotnie silniejszym konkurentem dla zbóż niż pojedyncza roślina zbożowa dla łubinu. Wynik konkurencji między tymi gatunkami roślin w mieszankach jest więc wypadkową proporcji ich wysiewu i potencjału konkurencyjnego poszczególnych roślin obu gatunków. Syntetycznie obrazuje go wskaźnik konkurencji międzygatunkowej w mieszance (K_m). Nasilenie tej konkurencji okazało się na ogół większe wówczas gdy w mieszankach występował łubin wąskolistny niż żółty. Względnie słaba konkurencja zachodziła natomiast między pszenżytem jarym i łubinami (tab. 1). Prawidłowości takie wystąpiły we wszystkich latach badań z tym, że w roku posuszonym (2003) konkurencja między gatunkami była silniejsza (średnio $K_m = 2,03$) niż w roku 2004 o większej sumie, dość równomiernie rozłożonych, opadów ($K_m = 1,67$).

W 24 elementowej próbie (3 lata \times 8 mieszanek) wystąpiły wysokoistotne korelacje między wskaźnikami konkurencji międzygatunkowej a plonami (tab. 1). Wraz z nasilaniem się tej konkurencji zmniejszają się plony mieszanek, a zwłaszcza plony nasion łubinów w mieszankach.

Średni plon grupy 8 mieszanek zbóż jarych z łubinami wyniósł $4,12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ i był nieznacznie większy (o 5%) od średniego plonu ziarna 4 zbóż jarych w siewach czystych. Zboża jare (jęczmień, owies i pszenżyto) w mieszankach plonowały gorzej (o 4,7 – 25,8%) niż w siewach czy-

Tabela 1. Wskaźniki konkurencji między roślinami zbożowymi a łąbinami w mieszankach na glebie kompleksu żytanego bardzo dobrego, średnie z lat 2003-2005

Table 1. *Indexes of competition between cereals and lupins in mixtures on very good rye complex soil, 2003-2005 means*

Skład mieszanki <i>Components of intercrop</i>	Wskaźniki konkurencji w mieszankach* <i>Indexes of competition in mixtures</i>				
	IK _z	IK _l	K _m	SK _z	SK _l
Jęczmień jary + łąbin wąskolistny <i>Spring barley + Blue lupine</i>	2,71	1,20	2,29	0,48	0,99
Jęczmień jary + łąbin żółty <i>Spring barley + Yellow lupine</i>	1,61	1,16	1,55	0,28	0,96
Owies + łąbin wąskolistny <i>Oat + Blue lupine</i>	1,59	1,38	1,56	0,28	1,14
Owies + łąbin żółty, <i>Oat + Yellow lupine</i>	2,53	1,16	2,20	0,45	0,96
Pszenżyto jare + łąbin wąskolistny <i>Spring triticale + Blue lupine</i>	1,39	1,17	1,36	0,25	0,96
Pszenżyto jare + łąbin żółty <i>Spring triticale + Yellow lupine</i>	1,46	1,05	1,42	0,26	0,86
Żyto jare + łąbin wąskolistny <i>Spring rye + Blue lupine</i>	3,39	0,98	2,71	0,60	0,81
Żyto jare + łąbin żółty <i>Spring rye + Yellow lupine</i>	1,81	0,96	1,67	0,32	0,79
Średnia, <i>Mean</i>	2,06	1,13	1,84	0,36	0,93
<i>Współczynniki korelacji z plonem, Correlation coefficients with yield</i>					
Łąbinu w mieszankach <i>Lupin in mixture</i>	-0,90**	0,13	-0,92**	-0,90**	0,13
Zboża w mieszankach, <i>Cereals in mixture</i>	-0,14	-0,55**	-0,14	-0,14	-0,55**
Mieszanek, <i>mixtures</i>	-0,52**	-0,42*	-0,53**	-0,52**	-0,42*

* IK_z – indeks konkurencji rośliny zbożowej dla łąbinu; IK_l – indeks konkurencji łąbinu dla rośliny zbożowej; K_m – wskaźnik konkurencji międzygatunkowej; SK_z – siła konkurencji pojedynczej rośliny zbożowej; SK_l – siła konkurencji pojedynczej rośliny łąbinu

* IK_z – *index of cereal competition for lupin*; IK_l – *index of lupin competition for cereal*; K_m – *index of interspecific competition*; SK_z – *competitive effect of a single cereal plant*; SK_l – *competitive effect of a single lupin plant*

stych, pomimo takich samych gęstości ich wysiewu w obu przypadkach (tab. 2). Także plony nasion łąbinów w mieszankach były mniejsze o 27,6 – 68,3% niż w siewach czystych. Pomimo to plony poszczególnych mieszanek okazały się zdecydowanie większe (o 44-88%) od średnich plonów odpowiednich zbóż i łąbinów w siewach czystych. Na ogół lepiej plonowały mieszanki z udziałem łąbinu żółtego niż z udziałem łąbinu wąskolistnego (tab. 2). Zwraca uwagę duża wier

Tabela 2. Plony zbóż jarych, łubinów i ich mieszanek oraz wskaźniki wierności plonów w latach 2003-2005 na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego

Table 2. Yields of spring cereals, lupins and their mixtures and yield stability indices over 2003-2005 on very good rye complex soil

Obiekt doświadczalny <i>Treatment</i>	Zboże <i>Cereale</i>		Łubin <i>Lupine</i>		Mieszanka <i>Mixture</i>	
	t·ha ⁻¹	Wp*	t·ha ⁻¹	Wp*	t·ha ⁻¹	Wp*
Jęczmień jary – <i>Spring barley</i>	4,21	0,92	–	–	–	–
Owies – <i>Oat</i>	4,34	0,95	–	–	–	–
Pszenżyto jare – <i>Spring triticale</i>	3,76	0,87	–	–	–	–
Żyto jare – <i>Spring rye</i>	3,36	0,93	–	–	–	–
Łubin wąskolistny – <i>Blue lupine</i>	–	–	1,11	0,91	–	–
Łubin żółty – <i>Yellow lupine</i>	–	–	1,15	0,86	–	–
Jęczmień + Łubin wąskolistny <i>Barley+Blue lupine</i>	3,52	0,88	0,50	0,60	4,02	0,85
Jęczmień + Łubin żółty <i>Barley+Yellow lupine</i>	3,63	0,92	0,70	0,79	4,33	0,91
Owies + Łubin wąskolistny <i>Oat + Blue lupine</i>	3,22	0,79	0,73	0,93	3,95	0,82
Owies + Łubin żółty <i>Oat + Yellow lupine</i>	3,74	0,91	0,47	0,63	4,22	0,88
Pszenżyto + Łubin wąskolistny <i>Triticale + Blue lupine</i>	3,23	0,82	0,83	0,94	4,06	0,86
Pszenżyto + Łubin żółty <i>Triticale + Yellow lupine</i>	3,58	0,92	0,76	0,92	4,34	0,93
Żyto + Łubin wąskolistny <i>Rye + Blue lupine</i>	3,46	0,97	0,36	0,71	3,83	0,96
Żyto + Łubin żółty <i>Rye + Yellow lupine</i>	3,55	0,96	0,65	0,76	4,20	0,93
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	–	–	–	–	0,34	–

* Wp – wskaźnik wierności plonów w latach, *Wp* – yield stability index over years

ność plonowania w latach zbóż jarych (Wp = 0,87-0,95), ich mieszanek z łubinami (Wp = 0,82-0,96), a także łubinów w niektórych mieszankach (tab. 2). Wskazuje to na niski stopień zawodności tych upraw na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego.

Udział nasion łubinów w plonie mieszanek okazał się dość stabilny w latach badań, ale był on na ogół niski. Największy był w przypadku mieszanki pszenżyta jarego z łubinem wąskolistnym (20,8%), a wyraźnie mały w mieszance żyta jarego z łubinem wąskolistnym (9,5%) oraz owsa z łubinem żółtym (11%). Z tego punktu widzenia względnie korzystnym komponentem dla łubinów okazało się pszenżyto jare, co potwierdza wyniki wcześniejszych badań [Kotwica i Rudnicki 2004, Rudnicki i Kotwica 2002].

Tabela 3. Ocena porównawcza mieszanek zbóż jarych z łubinami na podstawie 4 cech
 Table 3. Evaluation of cereale-lupine intercrops based on 4 characteristics

Mieszanka <i>Mixture</i>	Ocena w punktach skali T – <i>Points in T scale</i>				Średnia ważona <i>Weight mean</i>
	Zboże <i>Cereale</i>		Łubin <i>Lupine</i>		
	Plon <i>Yield</i>	Wierność <i>Stability</i>	Plon <i>Yield</i>	Wierność <i>Stability</i>	
Pszenżyto jare + Łubin żółty <i>Spring triticale + Yellow lupine</i>	54,7	53,1	58,3	60,3	56,8
Jęczmień jary + Łubin żółty <i>Spring barley + Yellow lupine</i>	57,5	53,2	54,5	49,5	54,5
Żyto jare + Łubin żółty <i>Spring rye + Yellow lupine</i>	53,2	60,0	51,4	47,7	52,7
Pszenżyto jare + Łubin wąskolistny <i>Spring triticale + Blue lupine</i>	35,8	37,8	62,7	61,7	50,8
Owies + Łubin żółty, <i>Oat + Yellow lupine</i>	63,6	51,8	40,6	39,0	48,9
Owies + Łubin wąskolistny, <i>Oat + Blue lupine</i>	35,2	34,0	56,3	61,1	47,3
Jęczmień jary + Łubin wąskolistny <i>Spring barley + Blue lupine</i>	51,6	47,2	42,2	37,1	45,0
Żyto jare + Łubin wąskolistny <i>Spring rye + Blue lupine</i>	48,4	62,8	33,9	43,7	44,1
Wagi dla cech – <i>Weight for features</i>	0,30	0,15	0,40	0,15	–

W wielocechowej ocenie porównawczej najlepszymi okazały się kolejno mieszanki: pszenżyta jarego z łubinem żółtym, jęczmienia z łubinem żółtym i żyta z łubinem żółtym. Najmniej walorów wykazały natomiast mieszanki: żyta z łubinem wąskolistnym i jęczmienia z łubinem wąskolistnym. Niższe od średniej były także oceny mieszanek owsa z łubinami (tab. 3).

WNIOSKI

1. Między roślinami zbóż jarych a roślinami łubinów w mieszankach zachodzi silna konkurencja międzygatunkowa. Przewagę konkurencyjną w łąkach mają zboża wskutek większej obsady ich roślin niż roślin łubinów, natomiast siła oddziaływań konkurencyjnych pojedynczej rośliny łubinu jest większa niż pojedynczej rośliny zbożowej.
2. Nasilenie się konkurencji międzygatunkowej nie sprzyja plonowaniu mieszanek, a zwłaszcza plonom nasion łubinów w mieszankach.
3. Zboża jare, a także łubiny, w mieszankach plonują gorzej niż w siewach czystych, ale plony mieszanek są zdecydowanie większe od średnich plonów odpowiednich zbóż i łubinów w siewach czystych.
4. Łubin żółty wykazał większą przydatność do mieszanek ze zbożami jarymi niż łubin wąskolistny.

5. Na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego najlepszymi, pod względem plonu i jego wierności w latach oraz struktury gatunkowej plonu, okazały się mieszanki: pszenżyta jarego lub jęczmienia jarego albo żyta jarego z łubinem żółtym.

PIŚMIENNICTWO

1. Barbacki, S., Burczyk, H. 1955. Doświadczenia z mieszankami na nasiona łubinu z owsem. W: Prace działu roślin strączkowych i pastewnych. Wyd. IUNG Puławy, 1(1951-55):148–149.
2. Boguszewski, W. 1954. Badania nad siewami mieszanymi łubinu z owsem. Rocz. Nauk Roln., ser. A, 68(3): 481–503.
3. Burczyk, H. 1958. Mieszanki owsa z łubinem pastewnym w uprawie na nasiona. Rocz. Nauk Roln., ser. A, 79(1): 319–347.
4. Byszewski, W., Błaszczak, D. 1966. Reakcja odmian łubinu żółtego na różne sposoby uprawy. Rocz. Nauk Roln., ser. A, 90(4): 633–645.
5. Donald, C.M. 1963. Competition among crop and pasture plants. Adv. Agron., 15:1–114.
6. Falińska, K. 1996. Ekologia roślin. PWN, Warszawa.
7. Gałęzowski, L. 2006. Oddziaływania wzajemne owsa i łubinu żółtego w mieszankach. Rozpr. doktorska, ATR Bydgoszcz.
8. Kotwica, K. 1994. Przydatność pszenżyta jarego i łubinu żółtego do uprawy w mieszankach o różnej gęstości siewu obu komponentów. Rozpr. doktorska, ATR Bydgoszcz.
9. Kotwica, K., Rudnicki, F. 2004. Efekty uprawy jarych mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych na glebie kompleksu żytniego dobrego. Acta Scient. Polon., Agricultura, 3 (1): 149–156.
10. Paprocki, S. 1961. Wpływ domieszki zbóż na rozwój, plonowanie oraz skład chemiczny pastewnego łubinu żółtego. II. Wzajemne oddziaływania na siebie łubinu i zbóż w siewie współrzędnym. Rocz. Nauk Roln., ser. A, 84(4): 761–785.
11. Rudnicki, F. 1999. Środowiskowe uwarunkowania uprawy mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych. Mat. Konf. „Przyrodnicze i produkcyjne aspekty uprawy roślin w mieszankach”. AR Poznań, 2-3 grudzień 1999: 28–38.
12. Rudnicki, F. 2002. Propozycja metod wielocechowej oceny porównawczej na przykładzie odmian pszenżyta ozimego. Folia Univ. Agric. Stejn., Agricultura 228(91): 119–124.
13. Rudnicki, F., Kotwica, K. 2002. Porównanie efektów uprawy jarych mieszanek zbożowo-strączkowych z udziałem jęczmienia, owsa lub pszenżyta. Folia Univ. Agric. Stejn., Agricultura 228 (91): 125–130.

F. RUDNICKI, K. KOTWICA

COMPETITIVE INTERACTIONS BETWEEN SPRING CEREALS AND LUPINS IN MIXTURES AND MIXTURE GROWING PRODUCTION EFFECTS ON VERY GOOD RYE COMPLEX SOIL

Summary

The aim of the present paper was to determine the competitiveness between spring cereals (barley, oat, triticale, rye) and lupins (blue, yellow) in the fields of mixtures of these species and the importance of interspecific competition for mixture growing production effects. The source data was obtained from a long-term field experiment performed in the Kujawy region over 2003-2005 on very good rye complex soil. The competition indexes were defined and their correlations with yields and mixtures were compared using four characteristics. There was demonstrated a strong interspecific competition between spring cereals and lupin

plants in mixtures. Cereals enjoy a competitive advantage in the fields due to their greater plant density than that of lupin plants, however the competitive effect of a single lupin plant is greater than that of a single cereal plant. A greater intensity of interspecific competition is not favorable to mixture yielding, especially the lupin seed yields in mixtures. Yellow lupin showed a greater applicability to mixtures with spring cereals than blue lupin. The best, as for the yield and its stability over years as well as the yield species structure, were the following mixtures: spring triticale or spring barley or spring rye with yellow lupin.