

Received: 23.01.2017 / Accepted: 10.04.2017

## The yielding and weed infestation of blue lupine mixtures with oat cultivated for green mass

## Plonowanie a zachwaszczenie mieszanek łąbinu wąskolistnego z owsem uprawianych na zieloną masę

Anna Płaza\*, Artur Makarewicz, Barbara Gąsiorowska,  
Anna Cybulska, Rafał Górski, Emilia Rządewska

### Summary

The paper presents the results from the studies carried out in 2009–2011. The objective of the research was to evaluate the influence of the share of components in the mixtures of blue lupine and oat, and the harvest date on the yield, and weed infestation. Two factors were taken into account: I – the share of components in the mixture: blue lupine (pure stand) 100%, oat (pure stand) 100%, blue lupine 75% + oat 25%, blue lupine 50% + oat 50%, blue lupine 25% + oat 75%, II – the harvest date: flowering stage of blue lupine, flat green pod stage of blue lupine. The results showed that the blue lupine and oat mixtures were less infested with weeds than blue lupine cultivated in a pure stand. The less mass of weed was observed in the mixtures that were harvested at the flowering stage of blue lupine than at the flat green pod stage of blue lupine. The highest yield of green matter was obtained from the blue lupine and oat mixture with the share of components 50% + 50% and the oat cultivated in a pure stand, and harvested at the flat green pod stage of blue lupine.

**Key words:** mixture; blue lupine; oat; weed; yield

### Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań z lat 2009–2011 mające na celu określenie wpływu udziału komponentów w mieszance i terminu zbioru na plonowanie oraz zachwaszczenie mieszanek łąbinu wąskolistnego z owsem. W doświadczeniu badano dwa czynniki: I – udział komponentów w mieszance: łąbin wąskolistny (siew czysty) 100%, owies (siew czysty) 100%, łąbin wąskolistny 75% + owies 25%, łąbin wąskolistny 50% + owies 50%, łąbin wąskolistny 25% + owies 75%, II – termin zbioru: faza kwitnienia łąbinu wąskolistnego, faza płaskiego zielonego strąka łąbinu wąskolistnego. Otrzymane wyniki badań pozwalają stwierdzić, iż mieszanki łąbinu wąskolistnego z owsem charakteryzowały się mniejszym zachwaszczeniem niż łąbin wąskolistny uprawiany w siewie czystym. Mniejszą masę chwastów odnotowano w mieszankach zebranych w fazie kwitnienia niż w fazie płaskiego zielonego strąka łąbinu wąskolistnego. Większy plon świeżej masy otrzymano z mieszanki łąbinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 50% + 50% oraz z owsa uprawianego w siewie czystym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łąbinu wąskolistnego.

**Słowa kluczowe:** mieszanka; łąbin wąskolistny; owies; zachwaszczenie; plon

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Wydział Przyrodniczy  
Prusa 14, 08-110 Siedlce

\*corresponding author: plaza@uph.edu.pl

## Wstęp / Introduction

Jedną z naturalnych i proekologicznych metod regulacji zachwaszczenia jest uprawa współrzędna roślin (Creamer i wsp. 1996; Idziak i Michalski 2003; Buczek i wsp. 2007; Sobkowicz i Podgórska-Lesiak 2007; Wojciechowski i wsp. 2013). W zasiewach mieszanych zaznacza się tendencja do redukcji zachwaszczenia. Wynika to z faktu, iż gatunki uprawiane w mieszankach wzajemnie uzupełniają nisze ekologiczne w łanie. Dzięki temu, lepsze zwarcie ładu pozwala roślinom uprawnym skuteczniej konkurować z chwastami (Christensen 1995; Parylak i wsp. 2006; Buraczyńska 2009; Wojciechowski i wsp. 2013). Ten sposób walki z chwastami zmniejsza koszty odchwaszczania, a także powoduje brak ryzyka zanieczyszczenia środowiska i produktów roślinnych pozostałościami substancji czynnych (Wanic i wsp. 2004; Buczek i wsp. 2007; Buraczyńska 2009).

Rośliny bobowate, w tym łubin wąskolistny, pomimo że spełniają założenia i warunki rolnictwa zrównoważonego są dość zawodne w plonowaniu. Dlatego też, aby wykorzystać potencjał hodowlany gatunków roślin bobowatych należy poszukiwać rozwiązań, które umożliwiłyby stabilizację poziomu plonowania i redukcji zachwaszczenia. Jednym z takich rozwiązań jest uprawa międzygatunkowa roślin bobowatych ze zbożami (Wojciechowski i wsp. 2013). Zasiewy mieszane plonują zazwyczaj wierniej od czystych siewów gatunków będących komponentami mieszanki (Borowiecki i Książak 2000).

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu udziału komponentów w mieszance i terminu zbioru na zachwaszczenie i plonowanie mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem.

## Materiały i metody / Materials and methods

Badania polowe przeprowadzono w latach 2009–2011 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Badania prowadzono na glebie płowej. Gleba charakteryzowała się odczynem obojętnym, średnią zasobnością w przyswajalny fosfor, potas i magnez. Doświadczenie polowe założono w układzie split-blok, w trzech powtórzeniach. Badano dwa czynniki: I – udział komponentów w mieszance: łubin wąskolistny (siew czysty) 100%, owies (siew czysty) 100%, łubin wąskolistny 75% + owies 25%, łubin wąskolistny 50% + owies 50%, łubin wąskolistny 25% + owies 75%, II – termin zbioru: faza kwitnienia łubinu wąskolistnego, faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Szczegółowy wykaz mieszanki i ich ilości wysiewu przedstawiał się następująco: łubin wąskolistny 200 kg/ha, owies 180 kg/ha, łubin wąskolistny 150 kg/ha + owies 45 kg/ha, łubin wąskolistny 100 kg/ha + owies 90 kg/ha, łubin wąskolistny 50 kg/ha + owies 135 kg/ha. Jesienią stosowano nawozy fosforowo-potasowe w dawkach zależnych od zasobności gleby, tj. 35,2 kg/ha P i 99,6 kg/ha K. Wiosną przed siewem nasion stosowano nawożenie azotowe w dawce 30 kg/ha N, na wszystkich obiektach z wyjątkiem łubinu wąskolistnego w siewie czystym. W fazie strzelania

w źdźbło zastosowano dodatkowo 50 kg/ha N pod owies i 30 kg/ha N pod mieszanki owsa z łubinem wąskolistnym. Siew mieszanki łubinu wąskolistnego (odmiany Zeus) i owsa (odmiany Zuch) przeprowadzono w 1. dekadzie kwietnia. Zabiegi pielęgnacyjne polegały na dwukrotnym bronowaniu przed i raz po wschodach roślin broną średnią. Zbiór roślin przeprowadzono w 3. dekadzie czerwca (faza kwitnienia łubinu wąskolistnego) i w 1. dekadzie lipca (faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego). Tuż przed zbiorem mieszanki, z dwóch losowo wybranych miejsc każdego poletka, wyznaczonych ramką o wymiarach 1 m × 0,5 m pobrano próby chwastów w celu oznaczenia ich liczby oraz świeżej i suchej masy. Natomiast podczas zbioru mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem, na każdym poletku określono ich plon świeżej masy.

Każdą z badanych cech poddano analizie wariancji zgodnie ze schematem układu split-blok. W przypadku istotnych źródeł zmienności dokonano szczegółowego porównania średnich testem Tukeya.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Świeża i sucha masa chwastów w łanie mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem była istotnie różnicowana przez badane czynniki doświadczenia i ich interakcję (tab. 1, 2). Największą masę chwastów odnotowano w łanie łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym. Badania własne potwierdzają wcześniejsze wyniki opisane przez Christensen (1995), Buraczyńską (2009), Bojarczuka i wsp. (2013) oraz Wojciechowskiego i wsp. (2013). Autorzy ci wykazali, że siewy czyste roślin strączkowych charakteryzowały się największym zachwaszczeniem. W badaniach własnych dodatek rośliny zbożowej – owsa do łubinu wąskolistnego spowodował istotny spadek świeżej i suchej masy chwastów. Analogiczną zależność odnotowano w badaniach Creamer i wsp. (1996), Buraczyńskiej (2009), Wojciechowskiego i wsp. (2013) oraz Staniak i wsp. (2014). W omawianym doświadczeniu najmniejszą świeżą masę chwastów odnotowano w łanie owsa uprawianego w siewie czystym. Także Buraczyńska (2009) oraz Bojarczuk i wsp. (2013) wskazują na mniejszą podatność na zachwaszczenie zbóż uprawianych w czystym siewie. W badaniach własnych, spośród mieszanki najmniejszą masę chwastów odnotowano w łanie mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 25% + 75% oraz 50% + 50%. Istotnie wyższą masę chwastów odnotowano w łanie mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 75% + 25%. W tym przypadku także zachwaszczenie ładu mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem było istotnie mniejsze niż łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym. Według doniesień literaturowych [Buczek i wsp. (2007); Sobkowicz i Podgórska-Lesiak (2007) oraz Buraczyńska (2009)] siewy mieszane mogą istotnie ograniczać zachwaszczenie. Idziak i Michalski (2003), Parylak i wsp. (2006) oraz Staniak i wsp. (2014) wykazali zmniejszenie zachwaszczenia łąnów strączkowo-zbożowych poprzez dużą konkurencyjność roślin, co jest wynikiem lepszego zwarcia ładu oraz dokładniejszego

Tabela 1. Świeża masa chwastów w łanie mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem (średnie z lat 2009–2011) [g/m<sup>2</sup>]  
 Table 1. Fresh green matter of weeds in the mixtures of blue lupine and oat (average of the years 2009–2011) [g/m<sup>2</sup>]

Udział komponentów w mieszance The share of components in the mixture	Termin zbioru – The harvest date		Średnie Means
	faza kwitnienia łubinu wąskolistnego flowering stage of blue lupine	faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego flat green pod stage of blue lupine	
Łubin wąskolistny 100% Blue lupine 100%	95,8	128,4	112,1
Owies 100% – Oat 100%	29,6	37,7	33,7
Łubin wąskolistny 75% + owies 25% Blue lupine 75% + oat 25%	39,6	48,9	44,3
Łubin wąskolistny 50% + owies 50% Blue lupine 50% + oat 50%	35,2	44,2	39,7
Łubin wąskolistny 25% + owies 75% Blue lupine 25% + oat 75%	33,7	38,8	36,3
Średnie – Means	46,8	59,6	–
NIR (0,05) – LSD (0.05)			
Udział komponentów w mieszance – The share of components in the mixture			3,5
Termin zbioru – The harvest date			1,8
Interakcja – Interaction			4,2

Tabela 2. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem (średnie z lat 2009–2011) [g/m<sup>2</sup>]  
 Table 2. The air-dry matter of weeds in the mixtures of blue lupine and oat (average of the years 2009–2011) [g/m<sup>2</sup>]

Udział komponentów w mieszance The share of components in the mixture	Termin zbioru – The harvest date		Średnie Means
	faza kwitnienia łubinu wąskolistnego flowering stage of blue lupine	faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego flat green pod stage of blue lupine	
Łubin wąskolistny 100% Blue lupine 100%	50,4	63,7	57,1
Owies 100% – Oat 100%	13,4	18,2	15,9
Łubin wąskolistny 75% + owies 25% Blue lupine 75% + oat 25%	20,1	25,7	24,6
Łubin wąskolistny 50% + owies 50% Blue lupine 50% + oat 50%	17,4	23,8	21,6
Łubin wąskolistny 25% + owies 75% Blue lupine 25% + oat 75%	16,1	23,5	19,8
Średnie – Means	23,5	31,0	–
NIR (0,05) – LSD (0.05)			
Udział komponentów w mieszance – The share of components in the mixture			2,6
Termin zbioru – The harvest date			1,2
Interakcja – Interaction			3,2

pokrycia gleby. W omawianym doświadczeniu termin zbioru także istotnie różnicował stopień zachwaszczenia łąny mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem. Mniejszą masę chwastów odnotowano w łanie mieszanek zbieranych w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego niż w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Również Bojarczuk i wsp. (2013), Wojciechowski i wsp. (2013) oraz Staniak i wsp. (2014) odnotowali mniejszą masę chwastów w łanie mieszanek strączkowo-zbożowych zebranych we wcześniejszych fazach rozwojowych. W badaniach własnych wykazano interakcję, z której wynika, że najmniejszą świeżą i suchą masę chwastów odnotowano w łanie owsa uprawianego w siewie czystym

zebranego z fazy kwitnienia łubinu wąskolistnego, a największą w łanie łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym zebranego w fazie płaskiego zielonego strąka.

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ badanych czynników doświadczenia i ich współdziałania na liczbę chwastów (tab. 3). Największą liczbę chwastów odnotowano w łanie łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym, a najmniejszą w owsie uprawianym w siewie czystym. Jest to zbieżne z wynikami badań Buraczyńskiej (2009) oraz Wojciechowskiego i wsp. (2013). W zrealizowanym eksperymencie liczba chwastów w łanie mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem była istotnie

Tabela 3. Liczba chwastów w łanie mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem (średnie z lat 2009–2011) [szt./m<sup>2</sup>]  
 Table 3. The number of weeds in the mixtures of blue lupine and oat (average of the years 2009–2011) [pcs/m<sup>2</sup>]

Udział komponentów w mieszance The share of components in the mixture	Termin zbioru – The harvest date		Średnie Means
	faza kwitnienia łubinu wąskolistnego flowering stage of blue lupine	faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego flat green pod stage of blue lupine	
Łubin wąskolistny 100% Blue lupine 100%	36	42	39
Owies 100% – Oat 100%	15	19	17
Łubin wąskolistny 75% + owies 25% Blue lupine 75% + oat 25%	30	33	32
Łubin wąskolistny 50% + owies 50% Blue lupine 50% + oat 50%	24	27	26
Łubin wąskolistny 25% + owies 75% Blue lupine 25% + oat 75%	22	24	23
Średnie – Means	25	29	–
NIR (0,05) – LSD (0.05)			
Udział komponentów w mieszance – The share of components in the mixture			3
Termin zbioru – The harvest date			2
Interakcja – Interaction			5

Tabela 4. Plon świeżej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem (średnie z lat 2009–2011) [t/ha]  
 Table 4. Yield of fresh green matter of the mixtures of blue lupine and oat (average of the years 2009–2011) [t/ha]

Udział komponentów w mieszance The share of components in the mixture	Termin zbioru – The harvest date		Średnie Means
	faza kwitnienia łubinu wąskolistnego flowering stage of blue lupine	faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego flat green pod stage of blue lupine	
Łubin wąskolistny 100% Blue lupine 100%	23,5	36,2	29,8
Owies 100% – Oat 100%	29,8	42,1	35,8
Łubin wąskolistny 75% + owies 25% Blue lupine 75% + oat 25%	27,4	36,1	31,7
Łubin wąskolistny 50% + owies 50% Blue lupine 50% + oat 50%	34,8	44,2	39,5
Łubin wąskolistny 25% + owies 75% Blue lupine 25% + oat 75%	32,0	40,6	36,3
Średnie – Means	29,5	39,8	–
NIR (0,05) – LSD (0.05)			
Udział komponentów w mieszance – The share of components in the mixture			2,5
Termin zbioru – The harvest date			1,3
Interakcja – Interaction			2,9

mniejsza od liczby chwastów w łanie łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym. Zmniejszenie udziału łubinu wąskolistnego w mieszance, a zwiększenie owsa powodowało istotny spadek liczby chwastów. Zdaniem Parylak i wsp. (2006), Buczka i wsp. (2007) oraz Buraczyńskiej (2009) siewy mieszane mogą wpływać na redukcję liczby chwastów. W omawianym doświadczeniu termin zbioru również istotnie modyfikował liczbę chwastów. Mniej chwastów odnotowano w łanie mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem zebranych w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego niż w fazie płaskiego zielonego strąka. Podobną zależność stwierdzili Bojarczuk i wsp. (2013) oraz Wojciechowski i wsp. (2013). W ba-

daniach własnych wykazano współdziałanie badanych czynników, z którego wynika, że najmniejszą liczbę chwastów odnotowano w łanie owsa uprawianego w siewie czystym zebranego zarówno w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego, jak i w fazie płaskiego zielonego strąka, a największą w łanie łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym zebranego w fazie płaskiego zielonego strąka.

Plon świeżej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem był istotnie różnicowany przez badane czynniki doświadczenia i ich interakcję (tab. 4). Największy plon świeżej masy otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 50% + 50%. Zdaniem

Idziaka i Michalskiego (2003), Buraczyńskiej i Ceglarka (2009), Wojciechowskiego i wsp. (2013) oraz Bojarczuka i wsp. (2014) zasiewy mieszane plonują lepiej niż siewy czyste, gdyż w większym stopniu wykorzystują zmienne warunki siedliska. W badaniach własnych plon świeżej masy pozostałych mieszanek oraz owsa i łubinu wąskolistnego był istotnie mniejszy. Termin zbioru także istotnie różnicował plon świeżej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem. Większy plon zebrano z mieszanek łubinu wąskolistnego z owsem zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Również w badaniach Borowieckiego i Książaka (2000), Wojciechowskiego i wsp. (2013) oraz Bojarczuka i wsp. (2014) mieszanki strączkowo-zbożowe zebrane w późniejszej fazie rozwojowej wytworzyły więcej biomasy. W omawianym doświadczeniu wykazano współdziałanie badanych czynników, z którego wynika, że największy plon świeżej masy otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 50% + 50% oraz z owsa

uprawianego w siewie czystym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego, a najmniejszy z łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym zebranego w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego.

## Wnioski / Conclusions

1. Mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem charakteryzowały się mniejszym zachwaszczeniem niż łubin wąskolistny uprawiany w siewie czystym.
2. Mniejszą masę i liczbę chwastów odnotowano w mieszankach zebranych w fazie kwitnienia niż w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego.
3. Największy plon świeżej masy otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z owsem o udziale komponentów 50% + 50% oraz z owsa uprawianego w siewie czystym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego.

## Literatura / References

- Bojarczuk J., Książak J., Staniak M. 2013. Ocena zachwaszczenia mieszanek grochu siewnego z pszenicą jarą uprawianych w systemie ekologicznym. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 58 (3): 33–40.
- Bojarczuk J., Książak J., Staniak M. 2014. Evaluation of yielding of oat-pea mixtures cultivated in organic farming. *Journal Research and Applications in Agricultural Engineering* 59 (3): 12–17.
- Borowiecki J., Książak J. 2000. Rośliny strączkowe w mieszankach ze zbożami w produkcji pasz. *Postępy Nauk Rolniczych* 2: 89–100.
- Buczek J., Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D. 2007. Ocena plonowania i odchwaszczającego działania jarych mieszanek zbożowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 516: 11–18.
- Buraczyńska D. 2009. Zachwaszczenie mieszanek strączkowo-zbożowych przy zróżnicowanym składzie ilościowo-jakościowym. [Weed infestation of legume-cereal mixtures associated with different quantitative and qualitative composition]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 49 (2): 779–783.
- Buraczyńska D., Ceglarek F. 2009. Plon i skład chemiczny mieszanek strączkowo-zbożowych. *Fragmenta Agronomica* 26 (3): 15–24.
- Christensen S. 1995. Weed suppression ability of spring barley varieties. *Weed Research* 35 (4): 241–247.
- Creamer N.G., Bennett M.A., Stinner B.R., Regnier E.E. 1996. Mechanism of weed suppression in cover crop-based production systems. *Hort Science* 31 (3): 410–413.
- Idziak R., Michalski T. 2003. Zachwaszczenie i plonowanie mieszanek jęczmienia jarego i owsa przy różnym udziale obu komponentów w zasiewie. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 490: 99–104.
- Parylak D., Zawieja J., Jędruszczak M., Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Dąbkowska T., Snarska K. 2006. Wykorzystanie zasiewów mieszanych, właściwości odmian lub zjawiska allelopatii w ograniczaniu zachwaszczenia. [Use of the mixed crops, cultivar properties or allelopathy in weed control]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 46 (1): 33–44.
- Sobkowicz P., Podgórska-Lesiak M. 2007. Zmiany w zachwaszczeniu zasiewów czystych i mieszanek dwóch odmian grochu z jęczmieniem pod wpływem nawożenia azotowego. [Changes in weed infestation in pure stands and mixtures of two pea cultivars with barley affected by nitrogen fertilization]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 47 (3): 271–275.
- Staniak M., Bojarczuk J., Książak J. 2014. The assessment of weed infestation of oats-peas mixtures grown in organic farm. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 59 (4): 83–88.
- Wanic M., Nowicki J., Kurowski T.P. 2004. Zachwaszczenie oraz stan zdrowotny jęczmienia jarego i owsa uprawianych w mieszance i siewach jednogatunkowych Cz. I. Zachwaszczenie roślin. [Weed occurrence and sanitary state of spring barley and oat cultivated in a mixture and single-species stand Part I. Weed infestation]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 44 (2): 1191–1193.
- Wojciechowski W., Kozak M., Białkowska M., Ćwiartniewska M. 2013. Wpływ mieszanek strączkowo-zbożowych na zachwaszczenie łąnu. [Effect of legume-cereal mixtures for weed infestation]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 53 (1): 110–114.