



prof. dr hab. Jerzy Książak

Mieszanki roślin strączkowych ze zbożami w rolnictwie ekologicznym



INSTRUKCJA UPOWSZECHNIENIOWA NR 227

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA

Państwowy Instytut Badawczy

ZAKŁAD UPRAWY ROŚLIN PASTEWNYCH

prof. dr hab Jerzy Książak

**MIESZANKI ROŚLIN STRĄCZKOWYCH ZE ZBOŻAMI
W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM**

**INSTRUKCJA UPOWSZECHNIENIOWA
NR 227**

**INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8, tel.: 81 4786700, 4786800, fax 81 5786900
e-mail: iung@iung.pulawy.pl; www.iung.pulawy.pl
Dyrektor: prof. dr hab. Wiesław Oleszek

ZAKŁAD UPRAWY ROŚLIN PASTEWNYCH
tel. 81 4786793; 4786791
Kierownik: dr hab. Mariola Staniak

DZIAŁ UPOWSZECHNIANIA I WYDAWNICTW
tel.: 81 4786720, 4786722
Kierownik: dr Mariusz Zarychta

Opracowanie redakcyjne i graficzne, skład:
dr Grażyna Hołubowicz-Kliza

Opracowanie wykonano w ramach dotacji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi HOR.re.027.4.2017
nt. „Badania w zakresie doboru odmian roślin bobowatych grubonasiennych i kukurydzy w uprawach
polowych zalecanych do towarowej uprawy ekologicznej”.

ISBN 978-83-7562-273-7

© Copyright by Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy 2017

WPROWADZENIE

Jednym z ważniejszych zasiewów w gospodarstwach ekologicznych, a zwłaszcza w gospodarstwach utrzymujących zwierzęta, jest uprawa mieszanek roślin strączkowych ze zbożami. Takie mieszanki są uprawiane w celu uzyskania nasion roślin strączkowych, wyprodukowania paszy treściwej o większej zawartości białka niż ziarno zbóż, pozyskania zielonki na paszę lub na przyoranie. Uprawa mieszanek jest zasadna ze względu na walory produkcyjne i agrotechniczne. Cechuje je szereg korzystnych oddziaływań natury strukturalnej, fizjologicznej i konkurencji między roślinami. Na skutek zróżnicowania gatunkowego komplementarnie wykorzystywane są zasoby siedliska i następuje kompensacyjny wzrost i rozwój uprawianych gatunków. Zróżnicowana budowa morfologiczna komponentów, różna ich zdolność do pobierania wody i składników pokarmowych oraz zdolność do wiązania azotu z powietrza przez bakterie żyjące w brodawkach korzeniowych powodują, że mieszanki plonują zwykle wierniej niż siewy czyste, zwłaszcza w nieco gorszych warunkach siedliskowych. Zapotrzebowanie na składniki pokarmowe komponentów mieszanki przypada w różnych okresach, w związku z tym konkurencja o nie w łanie jest słabsza, a ponadto komponenty mieszanki lepiej wykorzystują warunki siedliskowe. Przyczynia się do tego różna zdolność gatunków do pobierania wody i składników pokarmowych w kolejnych fazach rozwojowych roślin oraz zjawisko allelopatii. W takich uprawach ograniczone jest rozprzestrzenianie się chorób i szkodników, a konkurencja z chwastami jest skuteczniejsza. Jest to efekt występowania w mieszankach biologicznych mechanizmów ograniczenia chorób. Wynika to ze zmniejszenia ilości i rozrzedzenia tkanki gatunku podatnego na daną chorobę i z działania roślin gatunku odpornego jako barier fizycznych dla rozprzestrzeniającego się materiału zakaźnego w łanie. Uprawa roślin strączkowych o wiotkich łodygach ze zbożami ogranicza ich wyleganie, co ułatwia zbiór mechaniczny. Ponadto istotne znaczenie stanowią walory paszowe plonu oraz wartość stanowiska dla roślin następczych i dlatego są one pożądanym ogniwem zmianowań w systemie rolnictwa ekologicznego.

WYMAGANIA GLEBOWE

Dobierając gatunki roślin zgodnie z ich wymaganiami glebowymi uprawa mieszanek roślin strączkowych ze zbożami może być prowadzona na glebach klasy I-V należących do różnych kompleksów przydatności rolniczej. Mieszanki pszenicy, jęczmienia z ogólnoużytkowymi odmianami grochu mogą być uprawiane na glebach zaliczanych do kompleksu pszennego dobrego, pszennego górskiego, zbożowo-pastewnego mocnego oraz żytniego bardzo dobrego. Na glebach należących do kompleksu żytniego bardzo dobrego, żytniego dobrego, pszennego wadliwego w mieszance z jęczmieniem lub owsem można uprawiać odmiany grochu pastewnego charakteryzujące się mniejszymi wymaganiami glebowymi. Mieszanki łubinu wąskolistnego z pszenżytem jarym zaleca się uprawiać na glebach zaliczanych do kompleksu żytniego bardzo dobrego, żytniego dobrego i pszennego wadliwego. Na glebach należących do kompleksów słabszych (żytni słaby, zbożowo-pastewny słaby, żytni dobry w gorszej kulturze) można uprawiać owies z łubinem żółtym, który ma najmniejsze wymagania glebowe spośród gatunków roślin strączkowych. Mieszanka ta ma szczególne znaczenie w rolnictwie ekologicznym, ponieważ większość gospodarstw tego typu w Polsce użytkuje grunty na glebach słabych i bardzo słabych. Mieszanek takich nie należy uprawiać na glebach bardzo żyznych oraz podmokłych, gdyż w takich warunkach rośliny strączkowe przedłużają okres wegetacji i dojrzewają później niż zboża, może następować także silne wyleganie i podgniwanie roślin. Można je natomiast uprawiać na glebach słabszych o jedną klasę bonitacyjną od uznawanych za optymalne dla danego gatunku rośliny strączkowej uprawianej w czystym siewie. Zmniejsza się wówczas udział w plonie nasion strączkowych, ale plon mieszanki nie ulega silnemu obniżeniu, gdyż zboże kompensuje ewentualne straty plonu nasion rośliny strączkowej.

STANOWISKO W ZMIANOWANIU

Mieszanki roślin strączkowych ze zbożami, ze względu na stosunkowo małe wymagania co do przedplonu na glebach dobrych i średnich, wysiewa się głównie po zbożach w 3 lub 4 roku po oborniku. Na glebach lżejszych (kompleks żytni dobry lub słaby) powinny być uprawiane w stanowisku po ziemniaku. W skład mieszanki nie powinno wchodzić zboże uprawiane jako przedplon. W zmianowaniu: zboża – mieszanka zbóż ze strączkowymi wskazana jest uprawa międzyplonów ścierniskowych na przyoranie z gatunków niebobowatych (gorczyca biała, facelia, słonecznik, rzodkiew oleista, rzepak ozimy, perko). Uprawiane międzyplony zwiększają wartość stanowiska po zbożach.

Wartość stanowiska po mieszankach jest zróżnicowana i zależy głównie od gleby i przedplonu, po jakim była prowadzona uprawa, udziału rośliny strączkowej w mieszance oraz gatunku dominującego zboża. Na glebach dobrych mieszanki owsa z dużym udziałem strączkowych są dobrym przedplonem dla pszenicy ozimej. Uprawa zbóż na takim stanowisku zapewnia wyższe i bardziej stabilne plony.

UPRAWA ROLI

Uprawa gleby pod mieszanki zależy od przedplonu. Po zbiorze zbóż wykonuje się podorywkę lub kultywatorowanie (można zastosować tzw. gruber), a następnie w zależności od potrzeb jedno- lub dwukrotne bronowanie. Zadaniem tego zabiegu jest zniszczenie chwastów i samosiewów rośliny przedplonowej, przykrycie i wymieszanie z glebą resztek poźniwnych oraz poprawa kultury i sprawności roli.

Jesienią wykonuje się średnio głęboką orkę przedzimową pozostawiając pole w ostrej skibie na działanie mrozu. Po przedplonach późno schodzących z pola, zabiegi jesienne ogranicza się do wykonania orki przedzimowej.

Wiosenna uprawa roli pod mieszanki powinna być wykonana możliwie wcześnie. Można ją przeprowadzić nieco płycej, gdyż mieszanki siane są płycej niż rośliny strączkowe uprawiane w czystym siewie. Celem ich jest ograniczenie strat wody z gleby, niszczenie kiełkujących chwastów oraz stworzenie warunków do umieszczenia nasion na odpowiedniej głębokości. Szczególnie ważne jest to dla nasion roślin

strączkowych, które w okresie kiełkowania wymagają dużej ilości wody i dlatego konieczny jest wysiew ich na podłoże o dobrym podsiąkaniu wody. Powierzchnia pola musi być starannie wyrównana, aby zespoły tnące maszyn zbierających mogły ścinać nisko mieszanki odznaczające się dużą skłonnością do wylegania, zwłaszcza z grochem lub wyką. Siejąc mieszanki siewnikiem zbożowym, niezbędne jest zastosowanie agregatu uprawowego.

WYMAGANIA POKARMOWE

Odczyn gleby powinien odpowiadać wymaganiom uprawianych gatunków (groch, pszenica i jęczmień – zbliżony do obojętnego, a łubin żółty i łubin wąskolistny, pszenżyto – lekko kwaśny). Na polach o pH niższym, bezpośrednio po zbiorze przedplonu, a przed podorywką należy zastosować zalecane nawozy wapniowe (www.iung.pulawy.pl, **serwisy informacyjne IUNG monitoring ekologia**). Właściwa zawartość makroskładników w glebie jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na właściwy wzrost, rozwój, a w konsekwencji plonowanie roślin. W przypadku niskiej zawartości tych składników, nawozy fosforowe i potasowe na glebach zwięzłych należy zastosować jesienią pod orkę zimową, natomiast na glebach lżejszych potas może być wymywany, dlatego czynność tę można przesunąć na okres prac wiosennych. Wielkość dawek nawozów fosforowych i potasowych zależy od zawartości przyswajalnych form tych składników w glebie. Badania wykonane w IUNG-PIB Puławy wykazały, że plony suchej masy mieszanek zbóż jarych z grochem nawożonych kompostem i nie nawożonych, były mało zróżnicowane ze względu na niewielką ilość opadów w okresie intensywnego wzrostu roślin, i w związku z tym nastąpiło słabsze wykorzystanie składników pokarmowych z nawozu naturalnego (tab. 1).

Plon zielonej i powietrznie suchej masy mieszanek [t/ha]

Skład mieszanki	Plon zielonej masy		Plon powietrznie suchej masy	
	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem
Owies 50% + groch 50%	43,2	39,4	10,1	9,1
Owies 25% + groch 75%	38,6	39,1	8,0	8,4
Średnio	40,9	39,2	9,0	8,7
Owies 50% + wyka 50%	43,5	37,0	9,3	8,5
Owies 25% + wyka 75%	34,6	34,5	7,7	7,9
Średnio	39,1	35,8	8,5	8,2
Jęczmień 50% + groch 50%	39,1	34,0	9,5	9,0
Jęczmień 25% + groch 75%	43,4	32,8	11,0	8,2
Średnio	41,2	33,4	10,2	8,6
Jęczmień 50% + wyka 50%	31,8	33,9	7,4	7,5
Jęczmień 25% + wyka 75%	33,0	30,3	6,7	6,5
Średnio	32,4	32,1	7,0	7,0

Źródło: Książak J., Staniak M. [2009]

DOBÓR KOMPONENTÓW

Poziom i wierność plonowania mieszanek roślin strączkowych ze zbożami zależy od właściwego doboru ich komponentów, tzn. gatunków roślin oraz odmian. Uprawiane w mieszankach rośliny powinny mieć podobne wymagania klimatyczne i glebowe, zbliżony termin dojrzewania, podobną wysokość oraz małą konkurencyjność względem siebie. Dojrzewanie komponentów jest wówczas bardziej równomierne, co ułatwia wybranie odpowiedniego terminu zbioru.

W mieszankach obserwowane jest zmniejszenie różnicy w terminach dojrzewania między poszczególnymi komponentami, w porównaniu z uprawami w siewach czystych. Zboża przedłużają okres wegetacji, natomiast łubin żółty i wąskolistny przyspieszają dojrzewanie. Ponadto powinny charakteryzować się wysokim po-

ziomem plonowania, małą podatnością na wyleganie oraz dużą zawartością białka w nasionach. W uprawie na nasiona udział nasion roślin strączkowych w całej masie wysiewanych nie powinien być większy niż 40-50%, natomiast w uprawie na zieloną masę może być większy. Zbyt duży udział roślin strączkowych, zwłaszcza o wiotkich łodygach, w mieszankach z jęczmieniem zwiększa niebezpieczeństwo wylegania i powoduje znaczną obniżkę plonu nasion. Według badań przeprowadzonych w IUNG-PIB Puławy zwiększenie udziału nasion roślin strączkowych (grochu, łubinu wąskolistnego) powyżej 60% w masie wysiewanych mieszanek, niezależnie od odmiany, powoduje zmniejszenie poziomu ich plonowania (tab. 2-10). Uzyskany plon mieszanek zbóż jarych z wąsolistnymi i tradycyjnymi odmianami grochu był bardzo zbliżony. Zwiększenie udziału nasion roślin strączkowych w masie wysiewanych nasion wpływa korzystnie na plon tych gatunków w mieszankach. Wysiew łubinu wąskolistnego w mieszance z pszenicą lub pszenżytem jest korzystniejszy niż z jęczmieniem jarym.

Tabela 2

Plony nasion mieszanki grochu z jęczmieniem [t/ha]

Udział grochu [%]	2008		2009		2010	
	Terno	Set	Ramrod	Set	Ramrod	Set
40	3,28	3,35	2,92	3,08	1,44	1,54
60	3,00	3,09	2,96	3,48	2,15	2,00
80	2,80	2,76	3,72	4,14	2,01	2,06
Udział grochu w plonie mieszanki [%]						
40	12,9	19,2	52,6	62,9	41,0	35,7
60	29,7	37,5	60,6	75,5	48,3	51,5
80	53,8	60,7	67,8	78,1	67,2	60,7

Źródło: Książak J. [2010]

Tabela 3

Plon nasion grochu uprawianego w mieszance z jęczmieniem [t/ha]

Udział grochu [%]	2008		2009		2010	
	Terno	Set	Ramrod	Set	Ramrod	Set
40	0,42	0,64	1,53	1,93	0,59	0,55
60	0,89	1,16	1,79	2,62	1,04	1,03
80	1,51	1,68	2,52	3,2	1,35	1,25

Źródło: Książak J. [2010]

Tabela 4

Plon mieszanki grochu z pszenicą [t/ha]

Udział grochu [%]	2011		2012		2013	
	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska
40	3,46	3,03	4,66	4,48	2,78	2,68
60	2,78	2,60	4,18	3,97	2,80	2,84
80	2,36	2,05	3,57	3,22	3,08	2,97
Średnio	2,87	2,56	4,14	3,89	2,89	2,83
Udział grochu w plonie mieszanki [%]						
40	18,6	13,2	12,7	11,1	37,1	31,3
60	39,7	22,9	17,5	15,4	47,8	41,3
80	74,7	25,2	36,9	33,9	53,1	55,3

Źródło: Książak J. i in. [2014]

Tabela 5

Plon nasion grochu w mieszankach z pszenicą [t/ha]

Udział grochu [%]	2011		2012		2013	
	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska
40	0,64	0,45	0,59	0,49	1,03	0,84
60	1,09	0,56	0,73	0,63	1,33	1,17
80	1,74	0,57	1,32	1,11	1,64	1,64
Średnio	1,16	0,53	0,88	0,74	1,33	1,22

Źródło: Książak J. i in. [2014]

Tabela 6

Plon nasion mieszanki i grochu z owsem [t/ha]

Udział grochu [%]	2011		2012		2013	
	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif
40	4,36	4,14	5,15	5,46	4,39	4,25
60	4,32	4,03	4,69	4,89	4,57	4,32
80	3,95	3,62	4,63	4,44	4,32	3,96
Średnio	4,21	3,93	4,82	4,93	4,43	
Średnio dla udziału grochu						
40	4,25		5,31		4,32	
60	4,18		4,79		4,45	
80	3,79		4,54		4,14	

Źródło: Bojarszczuk i in. [2014]

Tabela 7

Plon nasion grochu w mieszankach z owsem [t/ha]

Udział grochu [%]	2011		2012		2013	
	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif
40	1,57	1,47	1,75	1,80	1,25	1,32
60	2,38	2,10	2,63	2,69	2,46	2,25
80	2,80	2,53	3,38	3,33	3,14	2,89
Średnio	2,25	2,03	2,59	2,61	2,28	2,15
Średnio dla udziału grochu						
40	1,52		1,78		1,29	
60	2,24		2,66		2,36	
80	2,67		3,36		3,02	

Źródło: Bojarszczuk i in. [2014]

Tabela 8

Udział nasion grochu w mieszance z owsem [%]

Udział grochu [%]	2011		2012		2013	
	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif
40	36,0	34,0	34,0	33,0	28,0	31,0
60	55,	52,0	56,0	55,0	53,0	52,0
80	71,0	70,0	73,0	75,0	70,0	71,0
	54,0	52,0	54,0	54,0	50,0	51,0
Średnio dla udziału grochu						
40	35,0		33,5		29,5	
60	53,5		55,5		52,5	
80	70,5		74,0		70,5	

Źródło: Bojarszczuk i in. [2014]

Tabela 9

Plon mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami w zależności od gatunku zboża i udziału łubinu [t/ha]

Gatunek zboża	2010	2011	2012
Jęczmień	2,97	4,00	3,46
Pszenica	4,20	3,77	3,65
Pszenżyto	3,90	4,25	3,69
Średnio dla udziału łubinu			
40	3,63	4,24	3,94
60	3,89	4,06	3,75
80	3,54	3,72	3,13

Źródło: Książak J., Staniak M. [2013]

Udział łubinu wąskolistnego w plonie mieszanek ze zbożami
w zależności od gatunku zboża i udziału łubinu w wysiewie [%]

Udział łubinu [%]	Gatunek zboża w mieszance								
	2010			2011			2012		
	jęczmień	pszenica	pszenżyto	jęczmień	pszenica	pszenżyto	jęczmień	pszenica	pszenżyto
40	67,4	38,0	33,4	7,2	10,2	12,4	3,2	4,4	3,6
60	78,7	41,8	48,3	11,8	13,3	14,1	7,1	7,3	7,4
80	82,3	50,0	62,5	18,4	19,5	18,0	11,1	11,2	11,9
Średnio	76,1	43,3	48,1	12,5	14,3	14,8	7,1	7,6	7,6

Źródło: Książak J., Staniak M. [2013]

SIEW

Nasiona roślin strączkowych i ziarno zbóż przeznaczone do siewu powinny charakteryzować się dobrą czystością i zdolnością kiełkowania. Do siewu należy używać materiału siewnego pochodzącego z gospodarstw ekologicznych i znanej odmiany. Przed siewem nasiona strączkowych należy zaprawić nitraginą, zwłaszcza gdy na danym polu nie uprawiano ich przez długi czas. Zaprawianie musi być przeprowadzone starannie w zaprawiarce, aby dokładnie pokryć powierzchnię nasion.

Termin siewu powinien być wczesny, kiedy warunki wilgotnościowe pozwolą na doprawienie gleby. Im gleba jest lżejsza, tym termin siewu powinien być wcześniejszy. Wpływa to korzystnie na wielkość plonu i na zsynchronizowanie dojrzewania roślin uprawianych w mieszance. Sprzyja to również mniejszemu wypieraniu roślin strączkowych przez zboża, zwłaszcza w okresie wiosennej posuchy.

Ilość wysiewu poszczególnych komponentów mieszanki jest jednym z elementów decydujących o wielkości plonu ogólnego i udziale w nim roślin strączkowych. Masę wysiewu nasion ustala się oddzielnie dla każdego komponenta. Po sporządzeniu mieszanki siewnej należy przeprowadzić próbę kręconą siewnika. Głębokość siewu

powinna być pośrednia, między wymaganą dla zbóż i roślin strączkowych, np. dla mieszanki z grochem powinna wynosić około 3-4 cm, a dla mieszanki z łubinami około 2-3 cm. Należy stosować wąską rozstawę rzędów, tj. 12-15 cm, która sprzyja ograniczeniu występowania chwastów. Orientacyjne ilości wysiewu komponentów mieszanek przedstawiono w tabelach 11 i 12.

Tabela 11

Ilość wysiewu ziarna zbóż jarych i nasion grochu
w mieszankach dwu- lub trójskładnikowych [kg/ha]

Kompleks glebowy	Jęczmień	Owies	Groch
Pszenny bardzo dobry, Pszenny dobry, Pszenny górski	77-83	–	64-68
	35-38	70-74	67-73
Żytni bardzo dobry, Zbożowo-pastewny mocny, Zbożowy górski	81-87	–	82-88
	39-41	65-69	81-87
Żytni dobry, Żytni słaby, Pszenny wadliwy, Zbożowo-pastewny słaby, Owsiano-ziemniaczany górski	84-89	–	102-110
	41-45	61-65	96-104
	–	115-125	65-70

Źródło: Książak i in. [2009]

Tabela 12

Ilość wysiewu ziarna zbóż jarych i nasion łubinu (wąskolistnego lub żółtego)
w mieszankach dwu- lub trójskładnikowych [kg/ha]

Kompleks glebowy	Łubin	Pszenżyto	Pszenica	Owies
Żytni bardzo dobry, Zbożowo-pastewny mocny	64-67	115-120	–	–
	64-67	–	120-125	–
	48-52	75-80	80-85	–
Żytni dobry, Pszenny wadliwy	66-70	118-125	–	–
	50-55	77-83	–	60-63
Żytni słaby, Zbożowo-pastewny słaby	73-77	120-126	–	–
	59-62	79-83	–	61-65

Źródło: Książak i in. i[2009]

PIEŁĘGNACJA ZASIEWÓW

Bardzo ważnym elementem technologii uprawy mieszanek strączkowo-zbożowych jest zwalczanie chwastów. Pomimo tego, że zasiewy te ulegają mniejszemu zachwaszczeniu niż rośliny strączkowe uprawiane w siewie czystym, to jednak znaczne zachwaszczenie plantacji zmniejsza ich plonowanie i utrudnia zbiór nasion.

Na plantacjach ekologicznych zaleca się zwalczanie chwastów za pomocą zabiegów mechanicznych. Podstawowym i bardzo skutecznym sposobem ograniczenia zachwaszczenia zasiewów strączkowo-zbożowych jest bronowanie. Zabieg ten nie tylko niszczy chwasty, ale także powoduje przewietrzanie gleby, i tym samym znacznie polepsza warunki rozwoju bakterii brodawkowych zasiedlających korzenie roślin strączkowych. Zaleca się czterokrotne bronowanie zasiewów (2-krotnie do wschodów, po rozwinięciu 2 liści oraz przy wysokości roślin ok. 10 cm). Bronowanie najlepiej wykonywać w godzinach popołudniowych, gdy gleba jest dostatecznie sucha, a rośliny mają mniejszy turgor, przez co są mniej podatne na uszkodzenia.

Mieszanki roślin strączkowych ze zbożami uważane są na ogół za uprawy mało porażone przez choroby, gdyż nasilenie ich występowania jest zdecydowanie mniejsze niż w zasiewach czystych. Nasilenie występowania chorób zależy w dużym stopniu od przebiegu pogody i jest większe w latach wilgotnych niż suchych. Do najczęściej występujących chorób roślin strączkowych należą: zgorzel siewek, askochytoza i mączniaki (prawdziwy i rzekomy), a na łubinach – fuzarioza i antraknoza. Natomiast zboża porażane są najczęściej przez mączniaki i rdze. Występowanie chorób znacznie ogranicza wysiew zdrowych nasion roślin strączkowych i zbóż. Ponadto w uprawach takich znacznie ograniczone jest rozprzestrzenianie się chorób, gdyż wykorzystywane są biologiczne mechanizmy walki z patogenami.

Ze względu na mniejszą obsadę poszczególnych gatunków roślin wchodzących w skład mieszanki, w porównaniu do siewu czystego, nasilenie występowania szkodników w mieszankach jest mniejsze niż w siewach czystych. Najczęstszymi szkodnikami występującymi na roślinach strączkowych są oprzędziki, strąkowce, mszyce i pachówka strąkóweczka, a na roślinach zbożowych – skrzypionki. Szkodliwość oprzędzików polega na uszkodzaniu liścieni i młodych liści roślin, a ich larwy niszczą brodawki korzeniowe roślin strączkowych. Mszyce natomiast powodują zahamowanie wzrostu roślin, zniekształcają liście powodując ich żółknięcie i opadanie. Rozwojowi mszyc sprzyja ciepła i umiarkowanie wilgotna pogoda. Szkodnikiem występującym coraz częściej na roślinach grochu siewnego jest strąkowiec grochowy. Jest to szkodnik trudny do zwalczania ze względu na długi okres pojawiania się chrząszczy na plantacjach grochu. Nasiona grochu mogą być także uszkodzane i zanieczyszczone przez pachówkę strąkówieczkę. Natomiast skrzypionki powodują uszkodzenia liścia flagowego, co znacznie zmniejsza powierzchnię asymilacyjną roślin i ogranicza ich plonowanie.

Analiza porównawcza uzyskanych wyników badań przeprowadzonych w puławskim Instytucie wykazała, że stan zachwaszczenia mieszanek grochu z pszenicą zależał od udziału gatunku rośliny strączkowej (tab. 13). Najbardziej konkurencyjna w stosunku do chwastów była mieszanka o najmniejszym udziale rośliny strączkowej, o czym świadczy istotnie mniejsza świeża i sucha masa chwastów (tab. 13). Użyte wyniki badań wykazały, że mieszanki z udziałem wąsolistnej odmiany grochu charakteryzowało większe zachwaszczenie niż z odmianą o normalnym ulistnieniu. Liczebność chwastów w mieszankach jest zróżnicowana. Najbardziej konkurencyjne pod względem liczebności chwastów były mieszanki z 40% udziałem grochu odmiany Wiato o normalnym ulistnieniu. W łanie mieszanek występowały głównie gatunki dwuliściennych (tab. 14), a w znacznym nasileniu gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* [L.] Vill.), tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris* L.), komosa biała (*Chenopodium album* L.) i fiołek polny (*Viola arvensis* Murray).

Tabela 13

Zielona i sucha masa chwastów w zależności od odmiany i udziału grochu w mieszance z pszenicą jarą [g/m²]

Udział grochu (%)	Po ostatnim zabiegu				Przed zbiorem			
	zielona masa		sucha masa		zielona masa		sucha masa	
	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska
40	270,1	406,8	50,2	87,2	321,0	292,5	68,6	73,5
60	642,5	502,8	101,4	81,4	482,1	625,3	124,6	131,9
80	321,2	506,8	54,7	79,4	340,8	414,9	85,6	94,3
Średnio dla odmian grochu								
	407,2	472,1	68,8	82,7	381,3	444,2	92,9	99,9
Średnio dla udziału grochu								
40	338,5		68,7		306,8		71,1	
60	572,7		91,4		553,7		128,3	
80	414,0		67,1		377,9		90,0	

Źródło: Bojarszczuk i in. [2013]

Skład gatunkowy i liczebność chwastów chwastów
w zależności od odmiany i udziału grochu w mieszance z pszenicą jarą [szt./m²]

Gatunek chwastu	Udział grochu [%]					
	40		60		80	
	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska	Wiato	Tarchalska
Chwastnica jednostronna	-	-	0,5	0,5	-	0,3
Perz właściwy	-	-	-	-	0,3	-
Suma chwastów jednoliściennych	-	-	0,5	0,5	0,3	0,3
Babka zwyczajna	0,8	0,8	1,5	3,0	3,8	1,5
Fiołek polny	12,8	29,0	28,5	33,0	32,3	33,8
Gwiazdnica pospolita	14,0	16,5	18,0	20,3	20,8	14,3
Jasnota purpurowa	0,5	-	0,3	-	0,3	0,3
Komosa biała	6,5	6,8	11,0	5,5	7,3	9,5
Mlecz polny	-	-	-	-	-	0,3
Ostrożeń polny	-	1,0	-	0,5	1,3	-
Przetacznik perski	1,3	3,0	3,3	2,3	5,0	1,3
Przytulia czepna	-	-	-	-	0,8	-
Rdest plamisty	-	-	0,3	-	-	-
Rdest powojowaty	1,0	0,8	1,3	0,3	-	1,5
Rdest ptasi	1,3	-	0,3	0,5	-	0,3
Rumian polny	0,5	0,3	-	0,5	-	-
Rzodkiew świrzepa	-	-	-	0,3	-	-
Szarota błotna	1,0	0,3	1,0	7,0	0,8	2,0
Tasznik pospolity	19,5	31,0	42,5	35,8	24,8	34,3
Suma chwastów dwuliściennych	59,2	89,5	108,0	109,0	97,2	99,1
Razem	59,2	89,3	108,5	109,5	97,5	99,4
Liczba gatunków	11	10	12	13	11	12

Źródło: Bojarszczuk i in. [2013]

CHOROBY



askochoytoza grochu



mączniak prawdziwy grochu



mączniak rzekomy grochu

CHOROBY



antraknoza łubinu



fuzarioza łubinu



mączniak prawdziwy zbóż



rdza źdźbowa zbóż i traw

SZKODNIKI



oprzędzik pręgowany
owad dorosły i larwy



mszyca grochowa

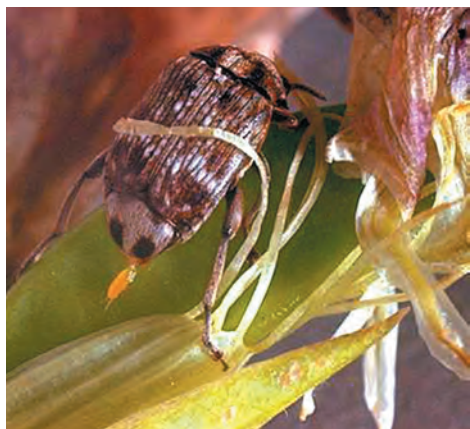


oprzędzik szary (owad dorosły i uszkodzenia)



pachówka strąkóweczka owad dorosły i larwa

SZKODNIKI



strąkowiec grochowy (owad dorosły i larwa)



skrzypionka zbożowa (owad dorosły i larwa)



mszyca czeremchowo-zbożowa



mszyca owocowo-zbożowa

CHWASTY



skrzyp polny



chwastnica jednostronna



mietlica zbożowa



perz właściwy



wiechlina roczna



włośnica sina



babka zwyczajna



bniec biały



bodziszek kosmaty



bodziszek porożcinany



chaber bławatek



fiołek polny

CHWASTY



gorzycza polna



gwiazdnica pospolita



jaskier polny



jasnota purpurowa



jasnota różowa



komosa biała



koniczyna polna



kurzyśląd polny



łoczyga pospolita



maruna nadmorska bezwonna



mleczkolczasty



mlecz polny

CHWASTY



mlecz zwyczajny



mniszek pospolity



niezapominajka polna



ostrożeń polny



powój polny



przetacznik perski



przetacznik polny



przymiotno kanadyjskie



przytulia czepna



psianka czarna



rdest plamisty



rdest powojowaty

CHWASTY



rdest ptasi



rogownica polna



rumian polny



rzodkiew świrzepa



skrytek polny



starzec zwyczajny



szarłat szorstki



szarota błotna



szczaw polny



szczawik żółty



tasznik pospolity



wyka ptasia

Masa chwastów w mieszankach grochu z owsem uprawianych na glebie lekkiej była mniejsza w łanie z większym udziałem grochu. Zachwaszczenie było również mało zróżnicowane budową morfologiczną odmian grochu (wąsolistna, o normalnym ulistnieniu). Owies osiąga znacznie większą wysokość niż groch i to ma zasadniczy wpływ na konkurencyjność takich mieszanek.

Tabela 15

Sucha masa chwastów w zależności od odmiany grochu i jego udziału w mieszance z owsem [g/m²]

Udział grochu [%]	Rok						Średnia	
	2011		2012		2013			
	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif
40	91,7	38,9	23,1	27,3	12,3	27,6	42,4	31,3
60	62,3	45,1	14,9	12,1	11,6	38,2	29,6	31,8
80	45,0	32,4	8,7	16,4	19,9	31,8	24,5	26,8
Średnia dla odmiany								
Średnio	66,4	38,8	15,6	18,6	14,6	32,5	32,2	30,0
Średnia dla udziału grochu								
40	65,3		25,2		20,0		36,8	
60	53,7		13,5		24,9		30,7	
80	38,7		12,5		25,8		25,7	

Źródło: Staniak M. i in. [2014]

We wszystkich latach badań nieco większą liczebnością chwastów na jednostce powierzchni charakteryzowały się mieszanki z najmniejszym udziałem grochu (40%) natomiast wraz ze wzrostem udziału rośliny bobowatej w masie wysiewanych nasion liczba gatunków niepożądanych zmniejszała się. Mieszanki grochu z odmianami o różnej budowie morfologicznej wykazywały się podobną konkurencyjnością w stosunku do liczebności chwastów na jednostce powierzchni. Różnorodność gatunkowa flory segetalnej była podobna w uprawie wszystkich mieszanek. Stwierdzono występowanie ponad 30 gatunków chwastów dwuliściennych i 3 gatunków jednoliściennych. Najliczniej występującymi gatunkami, niezależnie od udziału komponentów i odmiany grochu były: gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* [L.] Vill.), komosa biała (*Chenopodium album* L.) i przymiotno kanadyjskie (*Konyza canadensis* L.).

Skład gatunkowy i liczebność chwastów w mieszankach
w zależności od odmiany grochu i jego udziału w mieszance z owsem (szt./m²)

Gatunki chwastów	Udział grochu [%]					
	40		60		80	
	Milwa	Klif	Milwa	Klif	Milwa	Klif
Chwastnica jednostronna	–	0,5	0,5	–	–	1,5
Perz właściwy	–	–	0,5	–	–	0,5
Włośnica sina	4,5	1,5	1,5	4,0	3,0	1,0
Rumian polny	1,5	3,5	2,5	1,0	0,5	2,0
Skrytek polny	–	0,5	–	–	–	–
Tasznik pospolity	–	–	1,0	–	–	–
Komosa biała	15,0	12,0	20,0	21,0	20,0	23,0
Ostrożeń polny	1,5	2,0	1,5	6,0	1,5	4,5
Powój polny	0,5	1,0	–	1,5	1,0	0,5
Przymiotno kanadyjskie	22,0	13,5	4,5	3,5	2,0	19,5
Rdest powojowaty	1,5	5,0	4,0	0,5	4,5	3,5
Babka zwyczajna	19,0	2,5	11,5	0,5	3,0	–
Rdest ptasi	1,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5
Rdest plamisty	–	2,0	0,5	–	1,0	2,5
Szczaw polny	1,0	–	–	–	–	–
Starzec zwyczajny	4,5	8,0	3,5	1,0	2,5	1,0
Mlecz kolczasty	1,5	–	0,5	–	0,5	0,5
Mlecz zwyczajny	–	–	0,5	–	–	–
Koniczyna polna	1,0	–	0,5	–	0,5	0,5
Przetacznik perski	3,5	–	–	–	–	1,0
Fiołek polny	1,0	1,0	2,0	1,0	2,5	1,0
Skrzyp polny	1,0	11,0	1,5	15,0	4,0	6,5
Suma chwastów	80,5	64,5	57,0	56,0	47,5	69,5
Liczba gatunków	16	15	18	12	15	17

Źródło: Staniak M. i in. [2014]

Wyniki badań własnych wykazały, że stopień zachwaszczenia mieszanek łubinu wąskolistnego był w niewielkim stopniu uzależniony od gatunku zboża, natomiast w większym od udziału łubinu w masie wysiewanych nasion. Wraz ze wzrostem udziału rośliny strączkowej w łanie zwiększała się świeża i sucha masa chwastów, a najmniej zachwaszczone były mieszanki z 40% udziałem łubinu. Gatunek zboża nie wpływał na ogół istotnie na masę gatunków niepożądanych, a nieco mniej konkurencyjna w stosunku do chwastów była mieszanka łubinu z pszenicą jego wzrost.

Największa liczba niepożądanych gatunków występowała w mieszankach łubinu z pszenicą, natomiast zachwaszczenie pozostałych mieszanek było mniejsze i zbliżone.. Najmniejszą liczbę gatunków chwastów zanotowano w mieszankach z 40% udziałem rośliny strączkowej. W łanie takich mieszanek dominowały chwasty dwuliścienne, a głównie: gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* [L.] Vill.), tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris* L.), komosa biała (*Chenopodium album* L.) i fiołek polny (*Viola arvensis* Murray), natomiast z chwastów jednoliściennych występowała przede wszystkim chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli* L.)

Tabela 17

Świeża masa chwastów w zależności od gatunku zboża i udziału łubinu wąskolistnego w mieszance [g/m²]

Gatunek zboża w mieszance	Udział łubinu [%]	2010	2011	2012	2010	2011	2012
		po ostatnim zabiegu			przed zbiorem		
Jęczmień	40	156,8	126,1	183,1	172,0	207,6	123,0
	60	138,7	284,5	338,8	316,5	365,0	159,8
	80	159,0	377,1	364,3	257,1	324,1	100,0
Pszenica	40	106,0	319,9	306,6	127,0	262,7	115,3
	60	165,6	314,0	440,1	128,4	360,9	168,8
	80	123,8	617,5	690,4	54,0	299,6	334,7
Pszenżyto	40	159,8	121,9	130,6	152,8	204,3	88,9
	60	175,6	100,5	325,7	156,5	154,0	172,2
	80	275,0	349,9	631,3	237,1	400,5	220,2
Średnia dla gatunku zboża w mieszance							
Jęczmień		151,5	262,6	295,4	241,2	298,9	127,6
Pszenica		131,8	417,1	479,0	89,2	307,7	206,3
Pszenżyto		203,5	190,8	362,5	182,1	252,9	160,4
Średnia dla udziału łubinu w mieszance							
40		140,9	189,3	206,8	129,4	224,9	109,1
60		159,9	233,0	368,2	200,5	293,3	166,9
80		185,9	448,1	562,0	182,7	341,4	218,3

Źródło: Staniak M. i in. [2013]

Skład gatunkowy i liczebność chwastów [szt./m²]
w mieszankach łąbinu wąskolistnego ze zbożami (średnia z lat 2010-2012)

Gatunki chwastów	Jęczmień			Pszenica			Pszennyto		
	udział łąbinu w mieszance nasion [%]								
	40	60	80	40	60	80	40	60	80
Szarłat szorstki	0,1	–	–	0,2	–	–	–	–	–
Rumian polny	1,1	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	–	0,1	0,1
Tasznik pospolity	10,3	13,4	13,2	13,8	19,0	14,4	10,1	20,7	9,8
Chaber bławatek	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2
Rogownica polna	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–
Komosa biała	6,3	7,8	3,8	5,4	5,1	3,9	3,3	5,5	5,5
Ostrożeń polny	1,3	2,0	2,1	4,0	1,6	1,9	2,9	0,3	2,5
Powój polny	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–
Przymiotno kanadyjskie	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Bodiszek porzecziny	0,6	0,2	–	0,3	0,5	0,2	0,2	0,4	0,5
Szarota błotna	0,7	0,4	0,9	0,5	0,1	1,4	0,1	0,9	0,2
Jasnota różowa	0,3	0,1	0,3	0,1	–	0,3	–	–	0,1
Maruna nadmorska	0,8	0,6	0,5	0,1	1,3	0,4	1,0	1,1	1,1
Niezapominajka polna	0,2	0,2	0,6	0,2	0,8	–	0,6	0,7	–
Babka zwyczajna	0,4	1,5	1,9	1,3	2,1	5,9	0,8	2,8	1,5
Rdest ptasi	0,5	0,8	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,8	0,2
Rdest powojowaty	1,4	0,4	1,0	1,3	0,7	0,1	0,7	0,3	1,7
Szczaw polny	–	–	–	0,1	–	–	–	0,1	–
Psianka czarna	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–
Mlecz polny	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,2
Gwiazdnica pospolita	8,1	11,9	8,2	10,2	12,6	11,7	10,5	8,0	12,9
Koniczyna polna	–	–	–	0,2	–	0,2	–	0,2	0,3
Przetacznik perski	1,5	1,6	0,8	0,9	0,7	4,5	1,2	3,2	1,3
Wyka ptasia	0,3	–	0,2	0,2	–	–	0,7	0,2	0,5
Fiołek polny	5,7	6,3	5,5	6,8	5,7	7,5	3,6	8,1	6,0
Chwasty dwuliścienne	39,7	47,9	39,9	46,3	50,7	53,2	36,2	53,4	44,6
Perz właściwy	0,5	–	0,2	–	–	–	–	0,2	–
Chwastnica jednostronna	0,5	1,8	1,4	0,7	0,6	0,8	0,9	0,2	0,2
Chwasty jednoliścienne	1,0	1,8	1,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,4	0,2
Skrzyp polny	1,1	–	0,3	–	2,3	–	–	–	0,2
Razem	41,8	49,7	41,8	47	53,6	54	37,1	53,8	45

Źródło: Staniak M. i in. [2013]

W mieszankach uprawianych na zieloną masę większa masa chwastów występowała w mieszankach grochu z jęczmieniem. Najskuteczniej zachwaszczenie ograniczały mieszanki owsa z wyką, szczególnie te, w których udział rośliny strączkowej wynosił 75%. Świeża i sucha masa chwastów w tych mieszankach również była najmniejsza (tab. 19). Silniejsza konkurencyjność tych mieszanek względem chwastów wynikała głównie z większej wysokości wyki oraz większej obsady roślin.

Tabela 19

Masa chwastów [g/m²] uprawianych na zielonke (średnia z lat 2007-2009)

Mieszanka	Świeża masa			Sucha masa		
	bez nawożenia	nawożenie	średnio	bez nawożenia	nawożenie	Średnio
Owies 50% + groch 50%	83,1	76,9	80,0	17,4	16,5	16,9
Owies 25% + groch 75%	106,2	117,7	112,0	21,0	23,5	22,5
Owies 50% + wyka 50%	53,8	76,8	65,3	11,9	21,2	16,6
Owies 25% + wyka 75%	128,3	47,6	88,0	16,6	8,4	12,5
Jęczmień 50% + groch 50%	355,2	243,2	299,2	37,8	32,2	35,0
Jęczmień 25% + groch 75%	169,6	176,0	172,8	25,8	34,0	29,9
Jęczmień 50% + wyka 50%	183,7	90,2	136,9	23,0	13,6	18,3
Jęczmień 25% + wyka 75%	101,6	101,1	101,3	16,8	19,3	18,1
Średnio	147,7	116,2	-	21,3	21,1	-

Źródło: Staniak M., Książak J. [2010]

Liczebność chwastów w mieszankach nawożonych i nienawożonych była zbliżona. Natomiast najwięcej chwastów występowało w mieszankach jęczmienia z grochem, zwłaszcza z 50% udziałem rośliny strączkowej (M-5), (tab. 20). W mieszankach nienawożonych, występowało więcej gatunków (28 gatunków) chwastów niż w mieszankach nawożonych (tab. 20). W zbiorowiskach segetalnych zdecydowanie przeważały chwasty dwuliścienne, z wyraźną dominacją gwiazdnicy pospolitej (*Stellaria media* [L.] Vill.).

Tabela 20

Skład gatunkowy i liczebność chwastów [szt./m²]
w nienawożonych mieszankach uprawianych na zielonkę (średnia z lat 2007-2009)

Gatunki chwastów	Mieszanka								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	średnio
Gwiazdnica pospolita	14,2	23,8	14,9	12,4	32,5	33,8	46,3	17,8	24,46
Komosa biała	2,2	1,2	1,9	1,2	5,2	4,3	3,0	2,3	2,66
Przetacznik perski	0,3	0,7	0,2	0,8	0,9	–	0,5	–	0,42
Fiołek polny	0,7	0,5	–	–	0,4	0,7	–	0,3	0,32
Bodziszek kosmaty	–	–	–	–	0,7	0,9	0,3	0,3	0,28
Powój polny	0,2	0,2	0,7	–	–	0,5	0,2	–	0,22
Rdest ptasi	–	0,2	1,3	–	0,2	–	–	–	0,21
Rdest plamisty	–	–	–	–	1,3	–	0,5	–	0,22
Tasznik pospolity	1,1	0,2	–	0,1	1,0	0,1	–	0,2	0,34
Jasnota różowa	0,1	0,2	–	–	0,4	0,5	0,1	–	0,16
Rzepak	–	–	–	0,2	–	0,2	–	–	0,05
Babka zwyczajna	–	–	–	–	–	0,2	–	–	0,02
Jaskier polny	–	–	–	–	–	–	0,6	–	0,07
Bniec biały	–	–	–	–	0,1	–	0,1	–	0,02
Rumian polny	0,7	1,2	0,4	0,4	1,8	1,1	1,2	1,0	0,98
Przytulia czepna	0,3	–	0,1	–	0,3	0,1	–	–	0,10
Ostrożeń polny	–	–	–	0,8	0,9	–	0,4	–	0,27
Starzec zwyczajny	–	–	–	–	0,1	–	–	–	0,01
Łoczyga pospolita	–	–	–	–	–	–	–	0,3	0,04
Przetacznik polny	0,7	–	–	0,3	–	–	–	–	0,12
Gorczyca polna	–	0,1	–	–	–	–	–	–	0,01
Przymiotno kanadyjskie	–	–	0,1	0,1	–	–	–	–	0,02
Mlecz kolczasty	–	–	0,1	–	–	–	–	–	0,01
Chwasty dwuliścienne	20,5	28,3	19,7	16,3	45,8	42,4	53,2	22,2	31,05
Perz właściwy	–	–	0,2	0,2	0,2	–	–	–	0,08
Miotła zbożowa	–	0,1	–	–	–	–	–	–	0,01
Wiechlina roczna	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,02
Chwastnica jednostronna	0,2	0,1	–	–	–	–	–	–	0,04
Chwast jednoliścienne	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	–	–	0,2	0,15
Skrzyp polny	–	–	–	–	0,1	1,3	–	–	0,18
Razem	20,7	28,5	19,9	16,5	46,1	43,7	53,2	22,4	31,38

Źródło: Staniak M., Książak J. [2010]

Skład gatunkowy i liczebność chwastów [szt./m²]
w nawożonych mieszankach uprawianych na zielonkę (średnia z lat 2007-2009)

Gatunki chwastów	Mieszanka								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	średnio
Gwiazdnica pospolita	16,4	20,3	14,9	11,1	30,3	23,5	27,6	16,8	20,11
Komosa biała	2,1	2,6	0,7	0,9	3,3	5,4	1,7	2,3	2,38
Przetacznik perski	1,0	0,7		0,7	0,5	-	-	-	0,36
Fiołek polny	0,7	0,4	0,7	0,5	0,4	-	-	-	0,34
Bodziszek kosmaty	-	-	1,3	-	0,5	-	0,1	-	0,24
Powój polny	0,3	0,8	-	-	-	-	-	-	0,14
Rdest ptasi	-	0,3	0,2	-	0,3	0,2	-	-	0,12
Rdest plamisty	-	-	-	-	-	0,7	-	-	0,08
Tasznik pospolity	0,5	2,1	-	0,2	0,7	0,2	0,1	-	0,48
Jasnota różowa	-	0,4	0,2	0,1	0,3	0,3	-	0,1	0,18
Rzepak	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,01
Rumian polny	0,9	0,6	0,3	0,9	1,0	1,8	0,8	0,4	0,84
Przytulia czepna	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,02
Ostrożeń polny	-	-	-	-	0,3	0,9	-	-	0,15
Starzec zwyczajny	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,01
Łoczyga pospolita	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,02
Przetacznik polny	0,1	0,6	-	-	-	-	0,7	-	0,18
Gorczyca polna	-	-	-	-	-	0,6	-	-	0,07
Mniszek pospolity	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,01
Szczawik żółty	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,01
Kurzyśląd polny	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	0,05
Chwasty dwuliścienne	22,2	28,8	18,3	14,5	38,1	33,7	31,0	19,9	25,81
Perz właściwy	0,3	0,1	0,7	0,5	0,2	-	-	-	0,22
Miotła zbożowa	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,01
Wiechlina roczna	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,02
Chwastnica jednostronna	0,7	-	-	-	0,6	-	-	-	0,16
Chwasty jednoliścienne	1,0	0,2	0,7	0,5	0,8	-	-	0,2	0,42
Razem	23,2	29,0	19,0	15,0	38,9	33,7	31,0	20,1	26,24

Źródło: Staniak M., Księżak J. [2010]

ZBIÓR NASION

Nasiona mieszanek strączkowo-zbożowych zbiera się jednoetapowo kombajnem zbożowym. Jedynie w wyjątkowych sytuacjach, na przykład przy zbyt wyległym lub zachwaszczonym łanie można zastosować zbiór dwuetapowy. Rośliny strączkowe uprawiane ze zbożami wylegają w mniejszym stopniu niż w zasiewach czystych, ale nawet dość wyległe plantacje można zbierać kombajnem. Dotyczy to zwłaszcza zasiewu podatnego na wyleganie grochu z roślinami zbożowymi.

Głównym problemem związanym ze zbiorem jest nierównomierne dojrzewanie komponentów mieszanek. Ponadto zboża wymagają nieco innych niż rośliny strączkowe parametrów pracy kombajnu. Nieodpowiednie ich ustawienie często prowadzi do dużych uszkodzeń nasion roślin strączkowych lub niedomłotu ziarna zbóż. Dlatego bardzo ważna jest umiejętność obsługi kombajnu oraz ciągła kontrola zbioru (tab. 22). Ostatecznego uregulowania zespołów roboczych kombajnu należy dokonać na polu po zebraniu odcinka próbnego, wynoszącego kilkadziesiąt metrów.

Wybranie odpowiedniego terminu zbioru mieszanki uprawianej na nasiona zależy od jej komponentów. Termin zbioru zasiewów grochu ze zbożami lub wczesnych odmian łubinu wąskolistnego zależy głównie od zbóż, które dojrzewają około 7-10 dni później, natomiast w mieszance z łubinem żółtym oraz późniejszymi odmianami łubinu wąskolistnego o wyborze terminu zbioru decyduje łubin, który ma dłuższy niż zboża okres wegetacji. Do zbioru należy przystąpić, gdy zboża osiągną dojrzałość pełną. Zbiór mieszanek wykorzystywanych jako surowiec do zakiszania należy wykonać w fazie dojrzałości mlecznej zbóż i wypełniania strąków u grochu. Zawartość suchej masy w takim materiale wynosi wówczas od 30 do 35%.

Nasiona mieszanek strączkowo-zbożowych powinny być oczyszczone zaraz po zbiorze, a następnie dosuszone do wilgotności około 14%. Suszenie nasion można przeprowadzić ogrzewanym powietrzem w suszarniach bębnowych lub komorowych, pamiętając o przestrzeganiu reżimu temperaturowego (aby nie obniżyć wartości biologicznej białka) albo nieogrzewanym powietrzem, w suszarniach podłogowych. W przypadku małej ilości nasion można je dosuszyć na strychach lub w przewiewnych pomieszczeniach, pamiętając o częstym ich szuflowaniu.

Parametry pracy zespołów roboczych kombajnu zbożowego
przygotowanego do zbioru grochu

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość
Prędkość obrotowa bębna młócającego	obr./min	700-900
Prędkość obrotowa wentylatora	obr./min	500-700
Szczelina robocza wlot/wylot	mm	20-25/9-15
Otwarcie sita górnego	mm	14-16
Otwarcie sita dolnego	mm	10-12

Źródło: Orzechowski J., Wrona T. [1976]

WARTOŚĆ PASZOWA

Znaczący wpływ na jakość uzyskanego surowca paszowego uzyskanego z mieszanek roślin strączkowych ze zbożami, jak wskazują doświadczenia przeprowadzone w puławskim Instytucie, ma udział nasion poszczególnych komponentów w plonie. Zwiększenie udziału roślin strączkowych (groch, łubin wąskolistny) w plonie mieszanki korzystnie wpływa na zawartość białka i tłuszczu, ale jednocześnie zaobserwowano zwiększenie ilości popiołu i włókna w mieszankach z łubinem (tab. 23-25). Odmiany grochu mają stosunkowo mały wpływ na zawartość najważniejszych składników pokarmowych w plonie mieszanek. Pasze o największej zawartości białka i tłuszczu w plonie zapewniała uprawa łubinu wąskolistnego z pszenicą, natomiast najmniej tych składników zawierała mieszanka z jęczmieniem. Zwiększanie udziału nasion roślin strączkowych przy wysiewie ma niewielki wpływ na zawartość fosforu w plonie nasion mieszanek. Natomiast nieznacznie zwiększa się zawartość potasu, niezależnie od gatunku zboża i odmiany grochu. Bardzo mało jest różnicowana zawartość Ca i Mg w plonie mieszanek – zawartość Ca wahała się w zakresie 0,13-0,27%, natomiast Mg 0,15-0,19%. Zaobserwowano również większą koncentrację białka w ziarnie zbóż uprawianych z różnymi gatunkami roślin strączkowych.

Tabela 23

Zawartość składników pokarmowych w nasionach mieszanki grochu z pszenicą [%]

Udział grochu (%)	Białko		Włókno		Tłuszcz		Popiół	
	Wiatro	Tarchalska	Wiatro	Tarchalska	Wiatro	Tarchalska	Wiatro	Tarchalska
40	16,23	16,10	2,68	2,73	2,38	2,52	2,26	2,42
60	17,30	17,33	2,52	2,59	2,39	2,49	2,46	2,63
80	18,43	18,60	2,39	2,44	2,53	2,48	2,61	2,83
Średnio	17,32	17,34	2,53	2,59	2,43	2,50	2,44	2,63

Źródło: Książak J. i in. [2014]

Tabela 24

Zawartość białka i włókna w nasionach mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami [%]

Udział łubinu (%)	Białko			Włókno		
	jęczmień	pszenica	pszenżyto	jęczmień	pszenica	pszenżyto
40	15,75	20,80	16,70	4,73	6,83	4,54
60	17,65	23,45	18,70	6,29	8,00	5,88
80	18,65	22,95	20,45	6,80	8,06	7,30
Średnio	17,35	22,40	18,62	5,94	7,63	5,91

Źródło: Książak J., Staniak M. [2013]

Wartość energetyczna masy roślinnej mieszanek roślin strączkowych z różnymi gatunkami zbóż wyrażona w JPM i JPŻ ulega stosunków małemu zróżnicowaniu w poszczególnych lata wegetacji. Zastosowanie nawożenia naturalnego w ocenianych komponentach mieszanek (gatunki roślin strączkowych i zbóż) nie miały znaczącego wpływu na wartość energetyczną mieszanek. Natomiast nieco większa zawartość tych jednostek cechowała masę roślinną mieszanek nienawożonych kompostowanym obornikiem (tab. 26).

Zawartość tłuszczu i popiołu w nasionach mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami [%]

Udział łubinu (%)	tłuszcz			popiół		
	jęczmień	pszenica	pszenżyto	jęczmień	pszenica	pszenżyto
40	2,66	3,51	2,51	2,40	2,83	2,61
60	2,67	3,90	2,93	2,62	2,88	2,71
80	3,15	3,85	3,26	2,68	3,01	2,91
Średnio	2,83	3,75	2,90	2,57	2,91	2,74

Źródło: Książak J., Staniak M. [2013]

Udział roślin strączkowych w mieszankach różnicował wartość pokarmową białka. Mieszanki z 75% udziałem tych gatunków były bardziej korzystne. Większą wartością odznaczały się także mieszanki, których komponentem była wyka. Lepszym gatunkiem zbożowym okazał się owies, a silniejszy jego wpływ zanotowano na wartość BTJE zwłaszcza mieszanek nienawożonych kompostem.

Zwiększenie udziału rośliny strączkowej z 50 do 75%, jak i zastosowanie nawożenia organicznego wpływało na poprawę strawności. Mieszanki z grochem i owsem nawożone kompostem odznaczały się lepszą strawnością niż mieszanki, których komponentem strączkowym była wyka. Natomiast w mieszankach nienawożonych różnice były niewielkie i zmienne w latach. Uzyskane wyniki wskazują także, że dobór odmiany grochu do mieszanek ze zbożami nie miał pod tym względem większego znaczenia.



Wartość energetyczna 1 kg s.m. mieszanek uprawianych na zieloną masę

Skład mieszanki	JPM		JPŻ	
	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem
Owies 50% + groch 50%	0,75	0,66	0,71	0,65
Owies 25% + groch 75%	0,73	0,63	0,69	0,62
Średnio	0,74	0,64	0,70	0,63
Owies 50% + wyka 50%	0,76	0,65	0,70	0,60
Owies 25% + wyka 75%	0,77	0,64	0,68	0,60
Średnio	0,76	0,64	0,69	0,60
Jęczmień 50% + groch 50%	0,73	0,65	0,68	0,61
Jęczmień 25% + groch 75%	0,71	0,65	0,67	0,61
Średnio	0,72	0,65	0,67	0,61
Jęczmień 50% + wyka 50%	0,73	0,61	0,69	0,57
Jęczmień 25% + wyka 75%	0,70	0,58	0,64	0,54
Średnio	0,71	0,59	0,66	0,55

Źródło: Książak J. [2009]



Wartość pokarmowa białka (g/kg s.m.)
mieszanek roślin strączkowych ze zbożami [%]

Skład mieszanki	BTJP		BTJN		BTJE	
	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem
Owies 50% + groch 50%	35,0	37,3	98,5	105,1	86,9	80,4
Owies 25% + groch 75%	35,4	38,3	99,8	105,9	87,6	82,0
Średnio	35,2	37,8	99,2	105,5	87,3	81,2
Owies 50% + wyka 50%	34,7	37,5	100,7	107,1	87,1	82,1
Owies 25% + wyka 75%	36,7	38,8	102,4	106,1	88,6	84,9
Średnio	35,7	38,2	101,5	106,6	87,8	83,5
Jęczmień 50% + groch 50%	28,6	33,9	86,9	99,1	82,7	80,2
Jęczmień 25% + groch 75%	30,7	34,3	91,1	102,9	83,6	84,6
Średnio	29,6	34,1	89,0	101,0	83,1	82,4
Jęczmień 50% + wyka 50%	28,8	34,4	87,2	101,8	83,2	82,2
Jęczmień 25% + wyka 75%	30,7	35,3	90,3	102,4	86,2	83,9
Średnio	29,7	34,8	88,8	102,1	84,7	83,0

Źródło: Książak J. [2009]



Wybrane wskaźniki mieszanek roślin strączkowych ze zbożami
uprawianych na zieloną masę

Skład mieszanki	Zawartość suchej masy		Udział rośliny strączkowej		Strawność	
	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem	bez nawożenia	nawożenie kompostem
Owies 50% + groch 50%	27,2	23,8	34,2	35,0	66,3	63,6
Owies 25% + groch 75%	25,7	22,2	58,9	56,2	67,1	64,9
Średnio	26,4	23,0	46,6	45,6	66,7	64,2
Owies 50% + wyka 50%	27,1	22,8	34,0	41,0	66,0	62,4
Owies 25% + wyka 75%	27,4	22,3	48,7	54,4	66,8	62,7
Średnio	27,2	22,5	41,4	47,7	66,4	62,5
Jęczmień 50% + groch 50%	31,6	23,6	45,8	49,3	66,2	61,7
Jęczmień 25% + groch 75%	29,8	22,8	62,3	68,3	66,9	63,4
Średnio	30,7	23,2	54,1	58,8	66,5	62,6
Jęczmień 50% + wyka 50%	30,7	22,6	41,6	48,7	66,4	61,2
Jęczmień 25% + wyka 75%	29,1	21,7	56,2	63,9	66,4	60,5
Średnio	29,9	22,2	48,9	56,3	66,4	60,8

Źródło: Książak J. [2009]



1. Blade S.F., Lopetinsky K.J., Buss T., Laflamme P., 2001. Grain and silage field of field pea/cereal cropping combinations. Proc. of 4th European Conference on Grain Legumes „Towards the sustainable production of healthy food, feed and novel products”. Cracow-Poland, s. 348.
2. Bojarszczuk J., Staniak M., Księżak J., 2013. Ocena zachwaszczenia mieszanek grochu z pszenicą jarą uprawianych w systemie ekologicznym. J. Res. Applic. Agricult. Eng., 3, s. 33-40.
3. Bojarszczuk J., Księżak J., Staniak M., 2014. Evaluation of yielding of oats-pea mixtures in organic farming. J. Res. Applic. Agricult. Eng., 59 (3), s. 12-17.
4. Buraczyńska D., 2009. Zachwaszczenie mieszanek strączkowo-zbożowych przy zróżnicowanym składzie ilościowo-jakościowym. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 49(2), s. 779-783.
5. Davies D., Welsh J., 2001. Weed control in organic cereals and pulses. In: Younie D., Taylor BR., Welsh JP, Wilkinson JM. (Eds.), Organic cereals and pulses. Lincoln: Chalcombe Publications, s. 77-114.
6. Hauggaard-Nielsen H, Jensen E.S. 2004. Weed management in grain legumes using an intercropping approach. Book of Proceedings of VIII ESA Congress “European Agriculture in a global context”. Copenhagen, 11-15 July, s. 605-606.
7. Hauggaard-Nielsen H., Ambus P., Bellostas N., Boisen S., Brisson N., Corre-Hellou G., Crozat Y., Dahlmann C., Dibet A., Fragstein P., Gooding M., Kasyanova E., Launay M., Monti M., Pristeri A., Jensen E., 2006. Intercropping of pea and barley for increased production, weed control, improved product quality and prevention of nitrogen-loses in European organic farming system. Bibl. Fragm. Agron, 11(3), s. 53-60.
8. Hauggaard-Nielsen H, Jørnsgaard B, Kinane J, Jensen ES., 2008. Grain legume-cereal intercropping: the practical application of diversity, competition and facilitation in arable and organic cropping systems. Renewable Agriculture and Food Systems, s. 23: 3-12.
9. Knudsen MT, Hauggaard-Nielsen H, Jensen E.S., 2004. Cereal-grain legume intercrops in organic farming – Danish survey. In: European Agriculture in global context: proceedings of VIII ESA Congress, 11-15 July 2004, Copenhagen, Denmark.
10. Księżak J., 2007. Badania nad agrotechniką mieszanek roślin strączkowych ze zbożami uprawianymi na nasiona. Studia i Raporty IUNG-PIB, 9, s. 171-187.
11. Księżak J., 2007. Rozwój roślin grochu i jęczmienia jarego w mieszankach na różnych typach gleb. Zesz. Prob. Post Nauk Rol., 516, s. 83-90.
12. Księżak J., 2007. Plonowanie mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami jarymi na różnych typach gleb. Zesz. Prob. Post Nauk Rol., 522, s. 255-261.
13. Księżak J., 2010. Plonowanie mieszanek zbóż jarych z roślinami strączkowymi uprawianymi ekologicznie na zieloną masę. W: Rolnictwo XXI wieku – nowe aspekty gospodarowania IZ., s. 143-153.
14. Księżak J., 2010. Ocena plonowania mieszanek grochu z jęczmieniem jarym w systemie uprawy ekologicznej. J. Res. Applic. Agricult. Eng., Poznań, s. 55(3): 200-204.

15. Księżak J., Bojarszczuk J., Staniak M., 2014. Evaluation of yielding of pea mixtures with spring wheat grown for seed on good soils. *J. Res. Applic. Agricult. Eng.*, 59 (4), s. 20-25.
16. Księżak J., Podleśny J., Brzóška F., 2009. Uprawa mieszanek strączkowo-zbożowych i wykorzystanie ich w żywieniu zwierząt IU/161, ss. 40.
17. Księżak J., Staniak M., 2009. Ocena mieszanek strączkowo-zbożowych uprawianych ekologicznie jako surowca do produkcji kiszonek. *J. Res. Applic. Agricult. Eng.*, Poznań, 54(3), s. 157-163.
18. Księżak J., Staniak M., 2013. Evaluation of mixtures of blue lupine (*Lupinus angustifolius* L.) with spring cereals grown for seeds in organic farming system. *J. Food, Agric. Environ.*, vol. 11 (3/4), s. 1670-1676.
19. Noworolnik K. 2000. Mieszanki zbożowo-strączkowe w systemie rolnictwa zrównoważonego. *Pam. puł.* 120, 2, s. 335-329.
20. Orzechowski J., Wrona T. 1976. Kompleksowa mechanizacja niektórych roślin motylkowych grubonasiennych. IUNG Puławy, Instrukcja Wdrożeniowa 41/76.
21. Rudnicki F., Gałęzewski L., 2007. Reakcje owsa i łubinu żółtego na uprawę w mieszankach o różnym składzie ilościowym tych komponentów oraz efekty produkcyjne uprawy mieszanek. Cz. II. Plonowanie mieszanek. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 516 s. 171-179.
22. Rudnicki F., Wenda Piesik A., 2004. Ocena przydatności mieszanki zbóż jarych z odmianami grochu do uprawy na glebach kompleksu pszennego dobrego. *Prace Komisji Nauk Rol. I Biol. BTN Bydgoszcz*, B-52, s. 309-320.
23. Rudnicki F., Wenda-Piesik A., 2007. Produkcyjność mieszanek zbóż jarych z grochem na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 516 s. 181-193.
24. Šarūnaitė L., Deveikytė I., Kadžiulienė Ž., 2010. Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Žemdirbystė Agriculture*, 97(3), s. 51-58.
25. Staniak M., Księżak J., 2010. Zachwaszczenie mieszanek strączkowo-zbożowych uprawianych ekologicznie. *J. Res. Applic. Agricult. Eng.*, Poznań, 55(4) s. 121-125.
26. Staniak M., Księżak J., Bojarszczuk J., 2012. Estimation of productivity and nutritive value of pea-barley mixtures in organic farming. *JFAE*, 10(2), s. 318-323.
27. Staniak M., Bojarszczuk J., Księżak J., 2013. Zachwaszczenie mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami jarymi w ekologicznym systemie gospodarowania. *J. Res. Applic. Agricult. Eng.* 4, s. 155-160.
28. Staniak M., Bojarszczuk J., Księżak J., 2014. The assessment of weed infestation of oats-pea mixtures grown in organic farm. *J. Res. Applic. Agricult. Eng.*, 59 (4), s. 83-88.
29. Trąba Cz., Majda J., 2000. Ocena zachwaszczenia upraw w wybranych gospodarstwach przechodzących na produkcję ekologiczną. *Pam. puł.*, 122, s. 177-185.
30. Watson C.A., Atkinson D., Gosling P., Jackson L.R., Rayns F.W., 2002. Managing soil fertility in organic farming system. *Soil Use Manage*, 18 s. 239-247.

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	3
WYMAGANIA GLEBOWE	4
STANOWISKO W ZMIANOWANIU	5
UPRAWA ROLI	5
WYMAGANIA POKARMOWE	6
DOBÓR KOMPONENTÓW	7
SIEW	12
PIELĘGNACJA ZASIEWÓW	14
ZBIÓR NASION	32
WARTOŚĆ PASZOWA	33
PIŚMIENNICTWO	39