

AGNIESZKA FALIGOWSKA<sup>1</sup>, MAREK SELWET<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Agronomii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## JAKOŚĆ I STAN HIGIENICZNY KISZONEK Z ŁUBINU ŻÓŁTEGO W ZALEŻNOŚCI OD TERMINU ZBIORU SUROWCA I DODATKÓW KISZONKARSKICH

QUALITY AND HYGIENIC CONDITION OF YELLOW LUPINE SILAGES  
DEPENDING ON THE HARVEST DATE OF GREEN FORAGE  
AND ADDITIVE TO ENSILAGING

**Streszczenie.** Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2005-2007 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Gorzynie należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Czynniki badawczymi były: dwa terminy zbioru zielonki z łubinu żółtego odmiany 'Parys' (I – w fazie płaskiego strąka i II – w fazie dojrzałości zielonej nasion) oraz dodatki kiszonkarskie (biologiczny, chemiczny) i kontrola bez dodatku. Skład mikrobiologiczny kiszonek był zróżnicowany w poszczególnych latach badań. Kiszonki z zielonki zbieranej w fazie płaskiego strąka (I termin zbioru) zawierały istotnie więcej bakterii kwasu mlekowego, a mniej drożdży i *Clostridium*. Konserwant biologiczny powodował istotny wzrost zawartości bakterii kwasu mlekowego. Oba konserwaty wpłynęły na istotny spadek niekorzystnych bakterii z rodziny Enterobacteriaceae, *Clostridium*, drożdży i grzybów pleśniowych, przy czym preparat chemiczny był bardziej skuteczny niż biologiczny. W badaniach nie stwierdzono istotnego wpływu terminów zbioru zielonki na skład chemiczny kiszonek, a zastosowane konserwaty modyfikowały zawartość kwasu mlekowego, amoniaku, cukrów redukujących i pH kiszonki.

**Słowa kluczowe:** kiszonki, łubin żółty, zielonka, termin zbioru, dodatki kiszonkarskie, skład chemiczny, skład mikrobiologiczny

## Wstęp

Pasze objętościowe stosowane w postaci zielonek, siana lub kiszonek mogą stanowić 60% dawki pokarmowej dla bydła mięsnego i mlecznego (ZIELIŃSKA i IN. 2007). Podstawowym sposobem konserwacji pasz objętościowych jest kiszenie. Przebieg procesu fermentacji i jakość uzyskanej kiszonki są uzależnione od gatunku rośliny i jej przydatności do zakiszania oraz od techniki zakiszania, która powinna być ciągle ulepszana i udoskonalana. Ważnym czynnikiem jest dobór właściwego terminu zbioru zielonki, opóźnienie wpływa bowiem niekorzystnie na zdolność zakiszania zielonek. Istnieje jednak możliwość poprawy zdolności zakiszania zielonek poprzez dodawanie do nich różnych środków i preparatów (PODKÓWKA i POTKAŃSKI 1993).

Według PODKÓWKI i POTKAŃSKIEGO (1993) ze względu na stosunek cukru do pojemności buforowej łubin należy do roślin średnio kiszających się. DOLEŻAL i IN. (2008) podają, że wielu autorów, jak: SERRANO (1989), JANNASCH i MARTIN (1999), CARRUTHERS i IN. (2000), EGOROV i MYSKOV (2001), badało możliwość zastosowania łubinu jako surowca kiszonkarskiego, także w mieszankach ze zbożami i trawami.

Celem doświadczenia było zbadanie przydatności do zakiszania łubinu żółtego zbieranego w dwóch terminach oraz analiza jakości kiszonki uzyskanej z zastosowaniem dodatków kiszonkarskich.

## Material i metody

Doświadczenie polowe z łubinem żółtym odmiany 'Parys' przeprowadzono w latach 2005-2007 w ZDD Gorzyń należącym do UP w Poznaniu. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe, w układzie split-plot, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszym były terminy zbioru zielonki (I – w fazie płaskiego strąka, II – w fazie dojrzałości zielonej nasion), a drugim – dodatki kiszonkarskie: biologiczny Polmasil w dawce 10 g/t, chemiczny Kemisile 2000 Plus w dawce 6 l/t, przy obiekcie kontrolnym – bez dodatków. Preparat biologiczny zawierał w swoim składzie cztery różne szczepy bakterii fermentacji mlekowej (*Enterococcus faecium* M74, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus* spp.), natomiast chemiczny – kwasy: mrówkowy i propionowy. Surowiec do zakiszania uzyskano po przewiednięciu zielonki i zwiększeniu zawartości suchej masy do około 30%. Przywiedniętą zielonkę pocięto w sieczkarni i zakiszono w mikrosilosach o pojemności 4 dm<sup>3</sup> w czterech powtórzeniach z dodatkiem konserwującego preparatu biologicznego, chemicznego i bez dodatku (kontrola). Silosy szczelnie zamknięto i po 10 tygodniach pobrano próby kiszonki w celu oznaczenia ich składu mikrobiologicznego i chemicznego.

## Analiza chemiczna

Skład podstawowy pasz oznaczono zgodnie z procedurami opisanymi przez AOAC (OFFICIAL METHODS... 1990). Zawartość cukrów redukujących oznaczono zgodnie z metodyką podaną przez MCDONALDA i HENDERSONA (1964), natomiast azot amoniakalny – według CONWAYA (1962). Wartości pH oznaczono, stosując pehametr Hann Instruments w zawieszynie homogenizowanej przez 20 min przygotowanej z 10 g ki-

szonki i 90 cm<sup>3</sup> demineralizowanej wody. Stężenie kwasów tłuszczowych i etanolu określano w chromatografii gazowej wyposażonej w detektor FID, szklaną kolumnę 80/100 Chromosorb<sup>®</sup> WAW firmy Supelco o długości 2 m, I.D. o długości 2 mm z wypełnieniem GP 10% SP-1200/1% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> oraz autosampler Varian 8200 CX. Gazem nośnym był wodór (przepływ 30 cm<sup>3</sup>/min), temperatura pieca wynosiła 120°C, temperatura nastrzyku – 250°C, temperatura detektora – 300°C. Standard stanowiły wzorce kwasów firmy Fluka.

### **Analiza mikrobiologiczna**

Liczebność *Clostridium* określano na TSC<sup>®</sup> Agar firmy Merck, bakterii fermentacji mlekowej – na ATP Agar firmy Merck, Enterobacteriaceae – na podłożu Fluorocult<sup>®</sup> LMX Broth modified acc. to Manofi and OSSMER firmy Merck zestawionym agarom firmy Difco. Liczebność grzybów pleśniowych oznaczano na podłożu agarowym z różem bengalskim, a liczebność drożdży – na agarze z brzeczką (BTL Spółka z o.o., Zakład Enzymów i Peptonów w Łodzi). Posiewu dokonano metodą płytkową z kolejnych rozcieńczeń.

### **Analiza statystyczna**

Wyniki poddano analizie weryfikacji dla doświadczeń czynnikowych z zastosowaniem pakietu programów statystycznych STATPAKU, a istotność różnic oznaczano testem Tukeya na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

## **Wyniki i dyskusja**

RADKOWSKI i KUBOŃ (2007) wykazali, że wartość pokarmowa kiszonek jest uzależniona od składu chemicznego zakiszanych zielonek oraz od zastosowanej techniki zakiszania. Przy słabym ubiciu biomasy w przestrzeniach międzycząsteczkowych mogą się rozwijać niepożądane mikroorganizmy – bakterie, grzyby pleśniowe i drożdże, które przyczyniają się do pogorszenia jakości kiszonki (WRÓBEL 1997, 2001).

W badaniach własnych terminy zbioru zielonki nie różnicowały w poszczególnych latach zawartości w kiszonce bakterii kwasu mlekowego i drożdży, jednak średnio kiszonka uzyskana z zielonki z I terminu zbioru zawierała istotnie więcej (mniej więcej o 16%) bakterii kwasu mlekowego i mniej (o 24%) *Clostridium* oraz drożdży (o 29,6%) (tab. 1). W doświadczeniu nie stwierdzono również istotnego wpływu terminów zbioru zielonki na skład chemiczny kiszonki (tab. 2). Według PODKÓWKI i POTKAŃSKIEGO (1993) opóźnienie terminu zbioru wpływa niekorzystnie na zdolność zakiszania zielonek ze względu na wzrastającą w nich zawartość włókna surowego. W badaniach własnych stwierdzono, że kiszonka z zielonki zbieranej w II terminie (dojrzałość zielona nasion) zawierała nieco więcej włókna niż ta zbierana w I terminie, ale różnica nie była statystycznie istotna (tab. 2). Ponadto MIKOŁAJCZAK i IN. (1998) zaobserwowali zmniejszenie zawartości kwasu mlekowego wraz ze zwiększeniem się poziomu suchej masy w kiszonce z traw i lucerny. Kiszonka z łubinu żółtego z II terminu zbioru zielonki charakteryzowała się większą zawartością suchej masy i mniejszą ilością kwasu mlekowego, ale różnic nie udowodniono statystycznie (tab. 2). Również pozostałe składniki:

Tabela 1. Wpływ terminu zbioru zielonki na skład mikrobiologiczny kiszzonek (jtk na 1 g św.m.)  
 Table 1. Influence of harvest date of green forage on microbiological composition of silages (cfu per 1 g of f.m.)

Rok – Year	I termin zbioru – I harvest date	II termin zbioru – II harvest date
1	2	3
Bakterie kwasu mlekowego – Lactic acid bacteria		
2005	9,89	7,89
2006	14,00	12,39
2007	12,22	10,83
Średnia – Mean	12,04	10,37
NIR <sub>0,05</sub> dla terminu zbioru: 0,372 – LSD <sub>0,05</sub> for harvest date: 0.372		
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: r.n. – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: n.s.		
Enterobacteriaceae		
2005	5,11	4,19
2006	1,83	2,25
2007	2,78	2,56
Średnia – Mean	3,24	3,00
NIR <sub>0,05</sub> dla terminu zbioru: r.n. – LSD <sub>0,05</sub> for harvest date: n.s.		
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 1,657 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 1.657		
<i>Clostridium</i>		
2005	2,47	3,08
2006	1,11	1,83
2007	1,00	1,11
Średnia – Mean	1,53	2,01
NIR <sub>0,05</sub> dla terminu zbioru: 0,169 – LSD <sub>0,05</sub> for harvest date: 0.169		
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 0,809 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 0.809		
Drożdże –Yeasts		
2005	8,33	11,58
2006	6,42	9,92
2007	7,42	10,00
Średnia – Mean	7,39	10,50
NIR <sub>0,05</sub> dla terminu zbioru: 0,456 – LSD <sub>0,05</sub> for harvest date: 0.456		
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: r.n. – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: n.s.		
Grzyby pleśniowe – Mouldy fungi		
2005	1,92	2,33

Faligowska A., Selwet M., 2012. Jakość i stan higieniczny kiszonek z tulinu żółtego w zależności od terminu zbioru surowca i dodatków kiszonkarskich. Nauka Przyr. Technol. 6, 1, #15.

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3
2006	7,33	6,53
2007	8,55	8,61
Średnia – Mean	5,93	5,82
NIR <sub>0,05</sub> dla terminu zbioru: r.n. – LSD <sub>0,05</sub> for harvest date: n.s.		
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 1,560 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 1.560		

r.n. – różnica nieistotna.  
n.s. – non-significant difference.

Tabela 2. Wpływ terminu zbioru zielonki na skład chemiczny kiszonek  
Table 2. Influence of harvest date of green forage on chemical composition of silages

Składnik Element	I termin zbioru I harvest date	II termin zbioru II harvest date	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>
Sucha masa (g/kg s.m.) – Dry matter (g/kg of d.m.)	267,27	331,30	r.n. – n.s.
Białko (g/kg s.m.) – Protein (g/kg of d.m.)	167,12	153,47	r.n. – n.s.
Włókno (g/kg s.m.) – Fibre (g/kg of d.m.)	307,34	345,07	r.n. – n.s.
Popiół (g/kg s.m.) – Ash (g/kg of d.m.)	114,03	100,39	r.n. – n.s.
Tłuszcz (g/kg s.m.) – Fat (g/kg of d.m.)	27,83	21,09	r.n. – n.s.
BZW (g/kg s.m.) – N-free extractives (g/kg of d.m.)	383,67	379,99	r.n. – n.s.
Kwas mlekowy – Lactic acid (%)	1,18	0,96	r.n. – n.s.
Kwas octowy – Acetic acid (%)	0,43	0,49	r.n. – n.s.
Kwas masłowy – Butyric acid (%)	0,04	0,05	r.n. – n.s.
Cukry redukujące – Reducing sugars (%)	1,24	1,48	r.n. – n.s.
Amoniak – Ammonium (%)	0,10	0,10	r.n. – n.s.
pH	4,31	4,51	r.n. – n.s.

r.n. – różnica nieistotna.  
n.s. – non-significant difference.

białko, popiół, tłuszcze i bezazotowe związki wyciągowe oraz kwasy nie były modyfikowane pod wpływem terminu zbioru surowca kiszonkarskiego.

W każdym roku badań konserwant biologiczny przyczynił się do wzrostu zawartości w kiszonce bakterii kwasu mlekowego, natomiast liczebność niekorzystnych bakterii z rodziny Enterobacteriaceae i *Clostridium*, drożdży i grzybów pleśniowych zmniejszyła się pod wpływem obu konserwantów, jednak bardziej na skutek działania preparatu chemicznego (tab. 3). Stwierdzono istotny wzrost pod wpływem konserwantu biologicznego zawartości bakterii kwasu mlekowego – o 44%. Spadek zawartości niekorzystnych

Tabela 3. Wpływ dodatków konserwujących na skład mikrobiologiczny kiszonek (jtk na 1 g św.m.)  
 Table 3. Influence of ensilaging additives on microbiological composition of silages (cfu per 1 g of f.m.)

Rok Year	Kontrola (bez dodatku) Control (without additive)	Dodatek biologiczny Biological additive	Dodatek chemiczny Chemical additive
1	2	3	4
<b>Bakterie kwasu mlekowego – Lactic acid bacteria</b>			
2005	7,08	12,17	7,42
2006	11,46	15,00	13,12
2007	10,71	14,92	8,96
Średnia – Mean	9,75	14,03	9,83
NIR <sub>0,05</sub> dla konserwantu: 0,512 – LSD <sub>0,05</sub> for ensilaging additive: 0.512 NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 2,611 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 2.611			
<b>Enterobacteriaceae</b>			
2005	6,54	4,71	2,71
2006	3,54	1,96	0,62
2007	5,08	2,42	0,50
Średnia – Mean	5,05	3,03	1,28
NIR <sub>0,05</sub> dla konserwantu: 0,416 – LSD <sub>0,05</sub> for ensilaging additive: 0.416 NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 0,992 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 0.992			
<b>Clostridium</b>			
2005	4,33	2,00	2,00
2006	2,50	1,54	0,37
2007	1,96	1,04	0,17
Średnia – Mean	2,93	1,53	0,85
NIR <sub>0,05</sub> dla konserwantu: 0,274 – LSD <sub>0,05</sub> for ensilaging additive: 0.274 NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 0,967 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 0.967			
<b>Drożdże – Yeasts</b>			
2005	13,67	9,96	6,25
2006	11,46	8,46	4,58
2007	12,33	8,50	5,29
Średnia – Mean	12,49	8,97	5,37
NIR <sub>0,05</sub> dla konserwantu: 0,463 – LSD <sub>0,05</sub> for ensilaging additive: 0.463 NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: r.n. – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: n.s.			
<b>Grzyby pleśniowe – Mouldy fungi</b>			
2005	3,12	2,12	1,12

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

1	2	3	4
2006	10,08	7,17	3,54
2007	13,87	7,92	3,96
Średnia – Mean	9,02	5,74	2,87
NIR <sub>0,05</sub> dla konserwantu: 0,527 – LSD <sub>0,05</sub> for ensilaging additive: 0.527			
NIR <sub>0,05</sub> dla interakcji: 4,595 – LSD <sub>0,05</sub> for interaction: 4.595			

r.n. – różnica nieistotna.

n.s. – non-significant difference.

bakterii i grzybów na skutek działania zastosowanych konserwantów biologicznego i chemicznego kształtował się na poziomie, odpowiednio, w przypadku Enterobacteriaceae – od 40 do 74,6%, *Clostridium* – od 48 do 71%, drożdży – od 28,2 do 57% i grzybów pleśniowych – od 36,4 do 68,2%. Ponadto konserwanty modyfikowały zawartość kwasu mlekowego, amoniaku, cukrów redukujących i pH kiszonki (tab. 4). W porównaniu

Tabela 4. Wpływ dodatków konserwujących na skład chemiczny kiszonek  
Table 4. Influence of ensilaging additives on chemical composition of silages

Składnik Element	Kontrola (bez dodatku) Control (without additive)	Dodatek biologiczny Biological additive	Dodatek chemiczny Chemical additive	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>
Sucha masa (g/kg s.m.) – Dry matter (g/kg of d.m.)	294,50	303,05	300,30	r.n. – n.s.
Białko (g/kg s.m.) – Protein (g/kg of d.m.)	159,92	156,90	164,07	r.n. – n.s.
Włókno (g/kg s.m.) – Fibre (g/kg of d.m.)	325,03	333,12	320,47	r.n. – n.s.
Popiół (g/kg s.m.) – Ash (g/kg of d.m.)	114,53	105,97	101,13	r.n. – n.s.
Tłuszcz (g/kg s.m.) – Fat (g/kg of d.m.)	24,25	25,38	23,75	r.n. – n.s.
BZW (g/kg s.m.) – N-free extractives (g/kg of d.m.)	376,27	378,63	390,58	r.n. – n.s.
Kwas mlekowy – Lactic acid (%)	1,07	1,50	0,64	0,450
Kwas octowy – Acetic acid (%)	0,50	0,35	0,52	r.n. – n.s.
Kwas masłowy – Butyric acid (%)	0,09	0,03	0,02	r.n. – n.s.
Cukry redukujące – Reducing sugars (%)	0,95	0,88	2,24	0,585
Amoniak – Ammonium (%)	0,11	0,07	0,11	0,025
pH	4,59	4,16	4,47	0,029

r.n. – różnica nieistotna.

n.s. – non-significant difference.

do kiszonek kontrolnych konserwant chemiczny spowodował istotny wzrost zawartości cukrów redukujących, a konserwant biologiczny znacznie zmniejszył zawartość amoniaku – o 30% i najbardziej obniżył wartość pH kiszonki. Największą zawartością kwasu mlekowego charakteryzowała się kiszonka z dodatkiem biologicznego środka konserwującego, a najmniejszą – kiszonka z dodatkiem chemicznym. Zawartość pozostałych składników nie była istotnie zróżnicowana pod wpływem zastosowanych preparatów. DOLEŻAŁ i IN. (2008) w badaniach nad kiszonkami z łubinu żółtego traktowanymi konserwantem chemicznym zawierającym mieszaninę kwasów propionowego i mrówkowego zaobserwowali poprawę jakości kiszonek pod wpływem zastosowanego preparatu. Kiszonki z dodatkiem konserwantu zawierały 217,3 g białka na 1 kg s.m., a kontrolne – 202,7 g. Autorzy wykazali wpływ dawki preparatu 6 l/t na wzrost koncentracji suchej masy ze 187,99 do 188,4 g/kg. Dawka preparatu 3 l/t powodowała wzrost zawartości kwasu mlekowego ze 107,9 do 128,1 g/kg s.m. Kiszonki traktowane dawką preparatu 6 l/t zawierały mniej kwasu mlekowego – 76,57 g/kg s.m. Konserwanty w dawce 3 i 6 l/t wpłynęły na wzrost poziomu cukrów rozpuszczalnych w porównaniu z kontrolą kolejno: o 9,5, 11,9 i 2,1 g/kg s.m. Konserwant chemiczny spowodował wzrost poziomu tłuszczu i włókna oraz zmniejszył zawartość amoniaku w kiszonkach.

## Wnioski

1. Skład mikrobiologiczny kiszonek był zróżnicowany w poszczególnych latach badań.
2. Kiszonki z zielonki zbieranej w fazie płaskiego strąka (I termin zbioru) zawierały istotnie więcej bakterii kwasu mlekowego, a mniej drożdży i *Clostridium*.
3. Konserwant biologiczny powodował istotny wzrost zawartości bakterii kwasu mlekowego w kiszonkach. Oba konserwanty wpłynęły na istotny spadek niekorzystnych bakterii z rodziny Enterobacteriaceae, *Clostridium*, drożdży i grzybów pleśniowych, przy czym preparat chemiczny był bardziej skuteczny niż biologiczny.
4. W badaniach nie stwierdzono istotnego wpływu terminów zbioru zielonki na skład chemiczny kiszonek. Oba konserwanty zmniejszyły wartość pH kiszonek. Ponadto dodatek biologiczny istotnie zmniejszył zawartość amoniaku, a chemiczny – spowodował wzrost zawartości cukrów redukujących, ale zmniejszył zawartość kwasu mlekowego.

## Literatura

- CARRUTHERS K., PRITHIVIRAJ B., FE Q., CLOUTIER D., MARTIN R.C., SMITH D.L., 2000. Intercropping of corn with soybean, lupin and forages: silage yield and quality. J. Agron. Crop Sci. 185, 3L 177-185.
- CONWAY E.J., 1962. Microdiffusion analysis and volumetric error. Crosby Lockwood, London.
- DOLEŻAŁ P., ZEMAN L., SKLÁDANKA J., 2008. Effect of supplementation of chemical preservatives on fermentation process of lupine silage. Slovak J. Anim. Sci. 1: 30-38.
- EGOROV I.F., MYSKOV N.P., 2001. Silage from narrow-leaved lupin and its mixtures. Kormoprodukcija 5: 27-28.



- JANNASCH R.W., MARTIN R.C., 1999. The potential for capturing the forage yield of white lupin by intercropping with cereals. *Biol. Agric. Hortic.* 17, 2: 113-130.
- MCDONALD P., HENDERSON A.R., 1964: Determination of water-soluble carbohydrates in grass. *J. Sci. Food Agric.* 15: 395-398.
- MIKOŁAJCZAK J., SZEJNIAK W., GRABOWICZ M., PIŁAT J., 1998. Skład chemiczny i jakość kiszzonek wyprodukowanych z różnymi dodatkami w warunkach produkcyjnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 462: 363-368.
- OFFICIAL METHODS of analysis, AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, USA.
- PODKÓWKA W., POTKAŃSKI A., 1993. Wpływ czynników chemicznych i fizycznych na przydatność pasz do zakiszania. *Post. Nauk Roln.* 1: 29-42.
- RADKOWSKI A., KUBOŃ M., 2007. Wpływ technologii zbioru zielonek z użytków zielonych na jakość sporządzania kiszzonek. *Inż. Roln.* 7, 95: 177-182.
- SERRANO J.E., 1989. Chemical and nutritive values of three ensiled residues (broad beans, peas and soybean), in comparison with yellow lupin silage. W: *Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice.* 983-984.
- WRÓBEL B., 1997. Produkcja pasz na użytkach zielonych a straty składników pokarmowych. W: *Materiały z konferencji w Muszynie 25-27.11.1997.* 75-80.
- WRÓBEL B., 2001. Ocena różnych technologii zbioru i zakiszania runi łąkowej w aspekcie jakości i wartości pokarmowej kiszzonek. *Pam. Puław.* 125: 209-214.
- ZIELIŃSKA K.J., GRZYBOWSKI R.A., STECKA K.M., SUTERSKA A.M., MIECZNIKOWSKI A.H., 2007. Wpływ preparatu bakteryjno-mineralno-witaminowego w procesie kiszenia runi łąkowej na hamowanie rozwoju pleśni toksynotwórczych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 52, 4: 114-118.

## QUALITY AND HYGIENIC CONDITION OF YELLOW LUPINE SILAGES DEPENDING ON THE HARVEST DATE OF GREEN FORAGE AND ADDITIVE TO ENSILAGING

**Summary.** The research conducted in the period 2005-2007 was carried out at the Experimental Station Gorzyń belonging to the Poznań University of Life Sciences. The research components were two harvest dates of green forage yellow lupine cultivar 'Parys' (I – stage of flat pod and II – green ripeness seeds), ensilaging additives (biological and chemical) and control without additives. The microbiological composition of the silages in focus was differentiated in successive years of the research. Lupine silage of stage I (flat pod) contained significantly more lactic acid bacteria and less yeast and *Clostridium*. Biological additive caused a meaningful rise in the content of lactic acid bacteria. Both additives caused a noticeable decrease of the content of negative bacteria from the Enterobacteriaceae family, *Clostridium*, yeast and mould fungi; it should be stressed here that the chemical additive was more effective than the biological one. No vital influence of the green forage harvest date on chemical composition of silages was found during the studies. However, the additives differentiated the content of lactic acid, ammonia, reducing sugars and silage pH.

**Key words:** silages, yellow lupine, green forage, harvest date, ensilaging additives, chemical composition, microbiological composition

Faligowska A., Selwet M., 2012. Jakość i stan higieniczny kiszzonek z łubinu żółtego w zależności od terminu zbioru surowca i dodatków kiszonkarskich. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 1, #15.

---

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Agnieszka Faligowska, Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Mazowiecka 45/46, 60-623 Poznań, Poland, e-mail: faliga@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*

*17.10.2011*

*Do cytowania – For citation:*

*Faligowska A., Selwet M., 2012. Jakość i stan higieniczny kiszzonek z łubinu żółtego w zależności od terminu zbioru surowca i dodatków kiszonkarskich. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 1, #15.*