

## Przyrosty masy ciała bydła mięsnego rasy Limousine w zależności od udziału koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) w runi pastwiskowej

Adam Radkowski<sup>1</sup>, Iwona Radkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Instytut Produkcji Roślinnej, Zakład Łąkarstwa, al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków; rradkow@cyf-kr.edu.pl

<sup>2</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej, 32-083 Balice k.. Krakowa; iwona.radkowska@izoo.krakow.pl

### Wstęp

W ostatnich latach ograniczono lub zaniechano użytkowania znacznej powierzchni użytków zielonych, w wyniku czego dochodzi do ich degradacji i niewykorzystania potencjału produkcyjnego (Jankowska-Huflejt i Domański, 2008). Poprawę składu botanicznego oraz wartości paszowej runi pastwiskowej, stosowanej w żywieniu przeżuwaczy, można uzyskać poprzez regularne wzbogacanie runi roślinami motylkowatymi (Terlikowski, 2014). Ruń motylkowo-trawiasta charakteryzuje się wyższym i bardziej stabilnym poziomem plonowania, ma większą koncentrację energii oraz korzystnie zrównoważony stosunek energetyczno-białkowy (Kryszak, 2003; Staniak, 2009). Koniczyna biała wyróżnia się wysoką zawartością białka oraz mniejszą włókna w stosunku do innych gatunków tej grupy roślin. Zawiera znaczne ilości makro- i mikroelementów oraz witamin. Cechuje się także dużą smakowitością, dzięki czemu jest chętnie pobierana z runi przez zwierzęta (Prusiński i Kotecki, 2006). Ze względu na właściwości wiązania wolnego azotu w wyniku symbiozy z bakteriami brodawkowymi jest szczególnie polecana do uprawy w gospodarstwach ekologicznych oraz o zrównoważonym systemie gospodarowania. Zastosowanie jej w mieszankach ogranicza mineralne nawożenie azotowe; każdy 1% udziału koniczyny w runi w ciągu roku dostarcza do gleby około 3 kg N·ha<sup>-1</sup> (Prusiński i Kotecki, 2006). Opas bydła

mięsnego jest często prowadzony w oparciu o żywienie pastwiskowe. Ruń pastwiskowa o odpowiedniej wartości paszowej gwarantuje duże przyrosty masy ciała i wysoką jakość mięsa. W systemie półintensywnym i ekstensywnym przyrosty masy ciała opasów w okresie żywienia pastwiskowego powinny wynosić 800–1000 g dziennie (Bilik i Kowalski, 2008).

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanego udziału koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) w runi pastwiskowej na jej wartość paszową oraz przyrosty dobowe opasów rasy Limousine.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w indywidualnym gospodarstwie rolnym, zlokalizowanym w województwie świętokrzyskim, powiecie koneckim, gminie Stąporków. Doświadczenie założono na pastwisku trwałym, na glebie bielicowej kwaśnej (pH<sub>KCl</sub> wynosiło 4,6), zaliczanej pod względem bonitacyjnym do klasy V. Właściwości chemiczne gleby przedstawiały się następująco: przyswajalne P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5,2 mg; K<sub>2</sub>O – 8,6 mg i Mg – 3,8 mg·100<sup>-1</sup> g gleby. Eksperyment przeprowadzono na pastwisku, gdzie dominowały trawy: kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*), życica trwała (*Lolium perenne*), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*) i tymotka łąkowa (*Phleum*

*pratense*). W mniejszej ilości odnotowano występowanie grzebienicy pospolitej (*Cynosurus cristatus*), mietlicy pospolitej (*Agrostis capillaris*) i tomki wonnej (*Anthoxanthum odoratum*). W runi pastwiska występowały również rośliny dwuliścienne w liczbie 16 gatunków, stanowiąc 19% pokrycia powierzchni. Skład gatunkowy runi pastwiskowej określono metodą Klappa (1962).

Na części pastwiska w III dekadzie sierpnia 2013 r. wykonano podsiew koniczyną białą odmiany „Tasman”. Odmiana ta jest wpisana do Krajowego Rejestru Odmian od 12.03.2007 r., a wyhodowana przez Barenbrug Holland BV (Lista Odmian Roślin Rolniczych, 2014). W podsiewie zróżnicowano ilość wysiewanych nasion – 5, 8 i 10 kg·ha<sup>-1</sup>. W efekcie uzyskano 4 warianty runi pastwiskowej (A – kontrolny, bez podsiewu oraz B, C i D z podsiewem) o zróżnicowanym udziale koniczyny białej (rys. 1). Nawożenie azotem (w formie saletry amonowej) przedstawiało się następująco: w wariacie A pod pierwszy odrost 50 kg·ha<sup>-1</sup> i pod kolejne odrosty po 40 kg·ha<sup>-1</sup>, w pozostałych wariantach tylko wiosną 30 kg·ha<sup>-1</sup>. We wszystkich wariantach nawożenie fosforowe (w postaci superfosfatu potrójnego) stosowano jednorazowo wiosną w ilości P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 120 kg·ha<sup>-1</sup>, a potasowe (57% sól potasowa) w 2 dawkach – pod pierwszy i pod trzeci odrost w ilości K<sub>2</sub>O po 60 kg·ha<sup>-1</sup>. W latach badań runi wypasano 4-krotnie w ciągu sezonu. Próby roślinności do oznaczenia zawartości podstawowych składników metodą weendeńską (AOAC, 2005) wycinano z powierzchni 1 m<sup>2</sup> przed każdym wypasem w czterech powtórzeniach z każdego obiektu (wariantu). Wartość pokarmową runi pastwiskowej wyceniono w systemie INRA za pomocą programu Winwar, wersja 1.6. firmy DJG. Do wyceny zielonki BTJN i BTJE posłużono się tabelarycznymi współczynnikami rozkładu jelitowego białka.

Doświadczenie żywieniowe przeprowadzono na 16 buhajkach i 16 jałówkach rasy Limousine. W czasie rozpoczęcia badań buhajki ważyły 278–305 kg, a jałówki 258–288 kg. Zwierzęta podzielono metodą analogów, biorąc pod uwagę początkową masę ciała, na 4 grupy. Podstawową paszę objętościową stanowiła runi pastwiskowa skarmiana do woli. Do dyspozycji opasy miały wodę i lizawkę solną. Po upływie 2-tygodniowego okresu wstępnego żywienia, roz-

poczęto obserwacje i ważenie zwierząt. Okres trwania doświadczenia wynosił 90 dni.

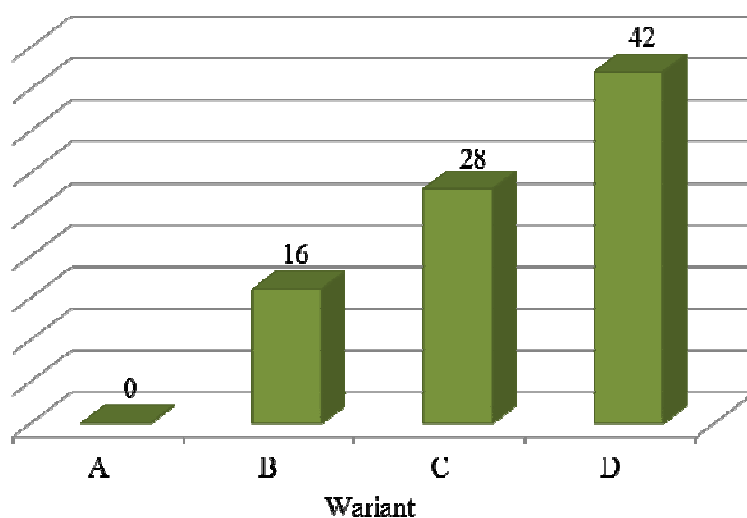
Otrzymane wyniki poddano analizie wariacji, a istotność różnic oceniono testem Duncana ( $\alpha=0,05$ ) przy użyciu programu Statistica 10 PL.

## Wyniki

Udział koniczyny białej w runi pastwiskowej był mocno zróżnicowany. W runi podsianej 5 kg koniczyna stanowiła 16%, 8 kg – 28% i 10 kg – 42% plonu (wykres 1). Dane, dotyczące zawartości oznaczonych składników pokarmowych w runi pastwiskowej przedstawiono w tabeli 1. W runi wariantu A zaobserwowano niższą zawartość podstawowych składników. Zawartość białka ogólnego wahała się od 159,4 do 225,4 g·kg<sup>-1</sup> s.m. W wariantach z podsiewem zwiększyła się w zielonce zawartość białka ogólnego – odpowiednio o 22, 39 i 41%. Zawartość tłuszczu surowego w zielonkach wahała się pomiędzy 24,2 g·kg<sup>-1</sup> s.m. (wariant A) a 33,2 g·kg<sup>-1</sup> s.m. (wariant D). Zawartość włókna surowego w poszczególnych wariantach utrzymywała się w granicach 229,6–253,9 g·kg<sup>-1</sup> s.m. i najwyższa była w wariacie kontrolnym. Wraz ze zwiększeniem udziału koniczyny białej w skarmianej zielonce zawartość włókna zmniejszała się.

Pod względem wartości energetycznej, wyrażonej w jednostkach JPŻ, badane pasze były mało zróżnicowane ( $V=5,41\%$ ) i zawierały od 0,77 do 0,87 JPŻ kg<sup>-1</sup> s.m. Wartość białkowa była natomiast znacznie zróżnicowana i kształtowała się w zakresie 100–141 dla BTJN ( $V=15,15\%$ ) oraz 89–106 g·kg<sup>-1</sup> suchej masy dla BTJE ( $V=7,89\%$ ).

W porównaniu z obiektem kontrolnym wartość białkowa wzrosła w zielonkach pochodzących z mieszanek z około 16, 28 i 42% udziałem koniczyny białej o 22; 39 i 41% BTJN i odpowiednio o 10; 18 i 19% BTJE. Średnie dobowe przyrosty masy ciała w okresie opasu kontrolnego u badanych buhajków kształtowały się od 867 do 1006 g, a u jałówek odpowiednio od 769 do 854 g (tab. 2). Uzyskane wyniki wykazały istotnie wyższe ( $P\leq 0,05$ ) przyrosty u buhajków wypasanych na kwaterach z większym udziałem koniczyny białej.



Wykres 1. Udział koniczyny białej w runi (%)

Figure 1. Proportion of *Trifolium repens* in the sward (%)

Tabela 1. Średnia zawartość składników pokarmowych i wartość pokarmowa badanej runi pastwiskowej  
Table 1. Average nutrient concentration and nutritive value of the investigated pasture sward

Wyszczególnienie Item	Wariant – Treatment				V (%)
	A	B	C	D	
<b>Skład chemiczny - Chemical composition</b>					
Sucha masa – Dry matter (g·kg <sup>-1</sup> )	251,4 a ±8,74	235,6 a ±7,49	213,2 b ±7,25	205,7 b ±6,52	9,24
w SM – in the DM (g·kg <sup>-1</sup> ):					
popiół surowy – crude ash	71,6 b ±2,73	76,5 ab ±2,69	80,2 a ±3,16	87,8 a ±3,24	8,64
białko ogólne – crude protein	159,4 b ±6,39	193,8 b ±6,74	221,5 a ±7,85	225,4 a ±7,52	15,26
tłuszcz surowy – crude fat	24,2 b ±0,76	26,8 a ±0,85	27,1 a ±0,92	33,2 a ±1,07	13,70
włókno surowe – crude fibre	253,9 a ±11,27	240,2 a ±10,39	238,3 a ±10,45	229,6 ab ±9,63	4,18
NDF	567,6 a	558,3 a	536,4 ab	525,4 b	3,55
ADF	331,2 a	305,6 a	296,7 ab	283,7 b	6,59
cukry rozpuszczalne w wodzie water soluble carbohydrates	56,4 a	52,3 a	37,7 b	35,2 b	23,17
<b>Wartość pokarmowa (kg SM) – Nutritional value (in kg of DM)</b>					
JPŻ – UFV	0,77	0,83	0,86	0,87	5,41
BTJN – PDIE (g)	100	122	139	141	15,15
BTJE – PDIN (g)	89	98	105	106	7,89

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ).  
a, b – values with different letters in a row are significantly different ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 2. Dobowe przyrosty masy ciała (g) w okresie opasu buhajków i jałówek rasy Limousine  
 Table 2. Daily weight gains (g) during the fattening period of Limousin bulls and heifers

Parametry – Parameters	Grupy – Groups		V (%)
	buhajki – bulls	jałówki – heifers	
Początkowa masa ciała <i>Initial body weight (kg)</i>	292	273	
<b>Dobowe przyrosty masy ciała – Daily weight gains (g)</b>			
Wariant – Treatment			
A	867,3 b	769,4 b	8,5
B	906,3 b	800,2 b	8,8
C	971,3 a	826,3 a	11,4
D	1006,0 a	854,0 a	11,6
Średnia – Average	937,7	812,5	–
SD	62,6	36,2	–
V (%)	6,7	4,5	–

a, b – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ).  
 a, b – values with different letters in columns are significantly different ( $P \leq 0,05$ ).

## Omówienie wyników

Pasze pochodzące z użytków zielonych stanowią cenne źródło składników pokarmowych, głównie białka, węglowodanów, makro- i mikroelementów oraz witamin. Skład chemiczny runi pastwiskowej zależy w głównej mierze od składu botanicznego, rodzaju gleby, jej zasobności w składniki pokarmowe, a także od sposobu użytkowania i zastosowanej pielęgnacji (Kostuch, 1997). Uprawa mieszanek motylkowo-trawiastych daje lepsze efekty produkcyjne niż czyste zasiewy (Martinello, 1999). Także z żywieniowego punktu widzenia uprawa mieszanek motylkowo-trawiastych jest korzystniejsza, gdyż w porównaniu do zasiewów jednogatunkowych dostarczają one paszy lepiej zbilansowanej pod względem energetyczno-białkowym, co jest korzystne dla przeżuwaczy i przyczynia się do zwiększenia produktywności zwierząt (Gaweł, 2012). Najlepsze efekty uzyskuje się stosując po 50% roślin motylkowatych i traw (Sowiński i in., 1998). Ze względu na wpływ różnych czynników klimatycznych i glebowych bardzo trudno jest osiągnąć taki zrównoważony udział, dlatego uważa się, że mieszanki o udziale 30–50% roślin motylkowatych i 70–50% traw w runi zapewniają korzystny skład chemiczny i wysoką wartość żywieniową paszy objętościowej dla przeżuwaczy (Sowiński i in., 1998; Ści-

bior i Gaweł, 2004). Zawartość suchej masy w zielonkach powinna wynosić około 160–240 g·kg<sup>-1</sup> (Brzóška i Śliwiński, 2011). Warianty zawierające w swym składzie koniczynę białą mieściły się w granicach normy, jedynie w obiekcie trawiastym zaobserwowano nieco wyższą, przekraczającą normę koncentrację suchej masy. Koniczyna biała jest szczególnie bogata w białko i wapń, ale ma niską zawartość cukru i włókna (Ayres i in., 1998; Giovanni, 1990). Zależność ta znalazła potwierdzenie w niniejszych badaniach. Wykazano, że zielonka pastwiskowa, pochodząca z obiektu z największym udziałem koniczyny, charakteryzowała się najwyższą zawartością białka i najniższą cukru i włókna surowego. Niski poziom włókna w koniczynie białej wynika z braku elementów strukturalnych, jakimi są łodygi (Ayres i in., 1998; Giovanni, 1990). Uzyskane wyniki znajdują potwierdzenie także w badaniach Sowińskiego i in. (1998) oraz Ścibior i Gaweł (2004), w których wykazano, że wraz ze wzrostem udziału koniczyny w runi zwiększa się w paszy udział białka i mikroelementów, a zmniejsza się koncentracja włókna surowego. Optymalna zawartość włókna surowego w paszach, przeznaczonych dla przeżuwaczy, powinna wynosić 200–250 g·kg<sup>-1</sup> s.m. i nie powinna przekraczać 280 g·kg<sup>-1</sup> s.m. (Pawlak, 1990). W przeprowadzonym doświadczeniu we wszystkich wariantach zawartości włókna mie-

ściły się w granicach referencyjnych. Zbyt wysoki poziom włókna w paszy powoduje szybkie uczucie sytości u zwierząt, jednak nie pokrywa ich zapotrzebowania na składniki pokarmowe z powodu niskiej koncentracji energii (Staniak i Książak, 2008). Zawartość frakcji włókna NDF i ADF zależała od udziału koniczyny białej; największy ich udział zanotowano w obiekcie bez udziału koniczyny, a najmniejszy w obiekcie zawierającym 42% *Trifolium repens* L. Zawartość frakcji włókna ADF ulega sezonowym wahaniom, jest zależna od stadium rozwojowego roślin i najwyższe zawartości obserwowane są po kwitnieniu (Mosquera-Losada i in., 2000). Dzięki specyficznej budowie morfologicznej oraz składowi chemicznemu koniczyna biała posiada wysoką strawność (0,80) i wysoką wartość energetyczną (1,00 JPM·kg<sup>-1</sup> s.m.). Dodatkową zaletą roślin motylkowatych jest wolniejsze tempo spadku strawności w porównaniu do traw. Badania wykazały, że w maju strawność życicy trwałej spada w ciągu tygodnia o około 20 g·kg<sup>-1</sup> s.m., natomiast koniczyny białej o około 10 g·kg<sup>-1</sup> s.m. (Giovanni, 1990). W początkowym okresie wzrostu wartość pokarmowa traw jest wysoka, ale w późniejszych fazach, ze względu na zmianę składu chemicznego i zmniejszenie strawności obniża się (Szyszkowska i in., 1997). Istotny wpływ na wartość białkową paszy miał procentowy udział koniczyny w runi pastwiska. Największą wartością białkową, wyrażoną w jednostkach białka trawionego w jelicie cienkim (BTJ), wyróżniała się mieszanka z 42% udziałem koniczyny białej. Badania przeprowadzone przez Ścibior i Magnuszewską (1999) oraz Gawęł (2008) potwierdzają ścisły związek pomiędzy wysoką wartością białkową a dużym udziałem roślin bobowatych w runi mieszanek. Wzrastający udział koniczyny białej w runi korzystnie wpłynął na zawartość energii w paszy, wyrażoną w jednostkach JPŻ. Większa stabilność plonowania i mniejsze wahania składu chemicznego mieszanek koniczynowo-trawiatych sprawiają, że zarządzanie wypasem w zakresie utrzymania jakości na takich pastwiskach jest łatwiejsze (Dewhurst i in., 2009).

Rasa Limousine jest jedną z najczęściej hodowanych ras bydła mięsnego w Polsce. Cielęta tej rasy cechują się wysokimi średnimi przyrostami dziennymi, wynoszącymi dla jałówek czysto rasowych do wieku 210 dni średnio

1000,9 g (min. 332, maks. 1676), a dla buhajków 1090 g (379–1913) (PZHiPBM, 2014). Buhajki tej rasy w porównaniu do jałówek charakteryzują się lepszą przydatnością do opasu, większym tempem wzrostu, lepszym wykorzystaniem paszy oraz mniejszym odfuszczeniem tuszy (Nogalski i Kijak, 1998; Przysucha i Grodzki, 2007). Stwierdzone mniejsze przyrosty dobowe w grupie jałówek są zgodne z wynikami badań Przysuchy i Grodzkiego (2007), w których stwierdzono, że we wszystkich analizowanych grupach buhajki były cięższe od cieliczek. Badania Pilarczyk i in. (2010) wykazały, że buhajki w porównaniu do jałówek charakteryzują się większą masą ciała po urodzeniu oraz większymi przyrostami dobowymi masy ciała od urodzenia do 210. dnia życia. Simčič i Čepon (2007) wykazali, że buhajki rasy Limousine zarówno w 205., jak i 365. dniu życia były cięższe niż jałówki. Podobne wyniki zostały odnotowane również przez Čepon i Žgur (2001), Jakubec i in. (2003) oraz Krupa i in. (2005).

Główną przeszkodą do większego wykorzystania pastwiska w produkcji wołowiny jest niska wydajność zwierząt, a tym samym wysokie koszty na jednostkę przyrostu. Poprzez odpowiednie kontrolowanie dawki paszy oraz dzięki swojej zdolności rozwijających się buhajów do radzenia sobie ze zmienną dostępnością paszy możliwe jest uzyskanie w ciągu roku z trwałych użytków zielonych (o wydajności około 13 t s.m. z ha) około 1000 kg·ha<sup>-1</sup> masy tuszy. Na nowo zakładanych pastwiskach koniczynowo-życicowych natomiast, w porównaniu do pastwisk trwałych, możliwy jest do uzyskania 12% wzrost rocznej produkcji mięsa (Cosgrove i in., 2003). W przeprowadzonych badaniach, w zależności od procentowego udziału koniczyny białej w runi, uzyskano wzrost dziennych przyrostów masy ciała od 4 do 16% u buhajów i od 4 do 11% u jałówek. Badania Crusha i in. (1989) wykazały, że średnie dzienne przyrosty na pastwisku bez koniczyny były o 18% niższe w porównaniu do pastwiska zawierającego koniczynę białą i życicę trwałą.

Z punktu widzenia konsumenta bardzo ważna jest jakość mięsa wołowego, która w dużej mierze zależy od tempa wzrostu, warunków utrzymania oraz żywienia. Ze względów zdrowotnych coraz większą wagę przywiązuje się także do zawartości i struktury kwasów tłuszcz-

czowych w mięsie, na zawartość których korzystnie wpływa żywienie pastwiskowe. Użytki zielone dostarczają wartościowej paszy, która jest dobrze wykorzystywana przez bydło opasowe. Jest to najtańszy, a jednocześnie racjonalny sposób żywienia bydła mięsnego. W skład zielonki pastwiskowej wchodzi wiele gatunków roślin – traw, roślin motylkowatych, a także ziół, wskutek czego zwierzęta mają dostęp do paszy

zasobnej w składniki pokarmowe oraz substancje pobudzające apetyt i trawienie. Przeprowadzone obserwacje wykazały wyższe przyrosty zarówno u buhajków, jak i jałówek, żywionych na kwaterach, na których występowała ruń z większym (28 i 42%) udziałem koniczyny białej. Istotnie wyższe przyrosty masy ciała wykazano już przy 28% udziale koniczyny białej w runi pastwiskowej.

### Literatura

- Ayres J.F., Nandra K.S., Turner A.D. (1998). A study of the nutritive value of white clover in relation to different stages of phenological maturity in the primary growth phase in spring. *Grass Forage Sci.*, 53: 250–259.
- Bilik K., Kowalski Z.M. (2008). Najważniejsze aspekty żywienia bydła opasowego. W: *Problemy w rozrodzie i hodowli bydła mięsnego*. Wyd. UP Wrocław, Dolnośląska Izba Lek.-Wet., Sekcja Biol. i Pat. Rozrodu PTNW, ss. 48–64.
- Brzóska F., Śliwiński B. (2011). Jakość pasz objętościowych w żywieniu przeżuwaczy i metody jej oceny. Cz. II. Metody analizy i oceny wartości pokarmowej pasz objętościowych. *Wiad. Zoot.*, XLIX, 4: 57–68.
- Čepon M., Žgur S. (2001). Effect of sex and successive calving on growth rate of Charolais and Limousin calves from birth to weaning. *Zb. Bioteh. Fak. Univ. Ljublj., Kmet. Supl.*, 31: 175–182.
- Cosgrove G.P., Clark D.A., Lambert M.G. (2003). High production dairy-beef cattle grazing systems: a review of research in the Manawatu. *Proc. New Zealand Grassland Association*, 65: 21–28.
- Crush J.R., Evans J.P.M., Cosgrove G.P. (1989). Chemical composition of ryegrass and prairie grass pastures. *New Zeal. J. Agr. Res.*, 32: 461–468.
- Dewhurst R.J., Delaby L., Moloney A., Boland T., Lewis E. (2009). Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage. *Irish J. Agric. Food Res.*, 48: 167–187.
- Gaweł E. (2008). Wpływ sposobów i różnej częstości użytkowania mieszanek lucerny mieszańcowej (*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) z trawami na plon, jego skład botaniczny i jakość. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 8, 2 b (24): 5–18.
- Gaweł E. (2012). Wartość żywieniowa mieszanek bobowato-trawiastych uprawianych w systemie ekologicznym. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 57 (3): 91–97.
- Giovanni R. (1990). La prairie graminée-trèfle blanc. I. Valeur alimentaire du trèfle blanc et de l'association, *Fourrages*, 121: 47–64.
- Jakubec V., Schlote W., Říha J., Majzlík I. (2003). Comparison of growth traits of eight beef cattle breeds in the Czech Republic. *Arch. Tierz.*, 46: 143–153.
- Jankowska-Huflejt H., Domański J. P. (2008). Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 8, 2 b: 31–49.
- Klapp E. (1962). Łąki i pastwiska. PWRiL, Warszawa, 600 ss.
- Kostuch R. (1997). Floristic diversity of grassland – advantages and disadvantages for livestock. *Grassl. Sci. Eur.*, 2: 87–92.
- Krupa E., Oravcová M., Polák P., Huba J., Krupová Z. (2005). Factors affecting growth traits of beef cattle breeds raised in Slovakia. *Czech J. Anim. Sci.*, 50 (1): 14–21.
- Kryszak J. (2003). Wartość gospodarcza mieszanek motylkowato-trawiastych w uprawie polowej. *Rocz. AR Poznań, Rozpr. Nauk.*, 338: 108 ss.
- Lista Odmian Roślin Rolniczych. Polish National List of Agricultural Plant Varieties (2014). COBORU, Słupia Wielka, 76 ss.
- Martinello P. (1999). Effects of irrigation and harvest management on dry-matter yield and seed yield of annual clovers grown in pure stand and in mixtures with graminaceous species in a Mediterranean environment. *Grass Forage Sci.*, 54: 52–61.
- Mosquera-Losada M.R., Gonzalez-Rodríguez A., Rigueiro-Rodríguez A. (2000). Sward quality affected by different grazing pressures on dairy systems. *J. Range Manage.*, 53: 603–610.
- Nogalski Z., Kijak Z. (1998). Wpływ krzyżowania bydła czarno-białego z rasą Limousine na zdolność opasową i wartość rzeźną mieszańców. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 25 (3): 23–34.

- Pawlak T. (1990). Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych na podstawie oceny (analiz) jakości substancji organicznej i mineralnej. Mat. KUR PAN, Sekcja Łąkarstwa, ss. 8–65.
- Pilarczyk R., Wójcik J., Rzewucka-Wójcik E., Błaszczak P., Czerniak P., Szcześniak P. (2010). Ocena wyników odchowu cieląt czysto rasowych oraz mieszańców z różnym udziałem genów rasy Charolaise. Acta Sci. Pol., Zoot., 9 (4): 191–198.
- Prusiński J., Kotecki A. (2006). Współczesne problemy produkcji roślin motylkowatych. Fragm. Agron., 23, 3 (91): 94–126.
- Przysucha T., Grodzki H. (2007). Porównanie wyników oceny użytkowości u czysto rasowej i mieszańcowej populacji francuskich ras bydła mięsnego. Acta Sci. Pol., Zoot., 6 (3): 43–50.
- PZHiPBM (2014). Ocena wartości użytkowej bydła ras mięsnych – wyniki za rok 2013, ss. 23–26.
- Simčič M., Čepon M. (2007). The effect of age at the beginning of grazing season on 205-day and 365-day weight in Charolais and Limousine calves. Biotech. Anim. Husb., 23 (5–6): 261–268.
- Sowiński J., Nowak W., Gospodarczyk F., Szyszkowska A., Krzywiecki S. (1998). Zależność składu chemicznego zielonek od udziału koniczyny czerwonej i traw. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 462: 191–198.
- Staniak M. (2009). Plonowanie i wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* (Richt.) A. Camus z di- i tetraploidnymi odmianami koniczyny łąkowej. Frag. Agron., 26 (2): 105–115.
- Staniak M., Księżak J. (2008). Skład chemiczny mieszanek *Festulolium braunii* z *Trifolium pratense* w zależności od nawożenia azotem i udziału komponentów. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 8, 2 b (24): 163–173.
- Szyszkowska A., Krzywiecki S., Gospodarczyk F., Nowak W., Sowiński J. (1997). Zmiany wartości pokarmowej mieszanek tetraploidnych odmian traw i koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) w sezonie wegetacyjnym. Biul. Oceny Odmian, 29: 179–183.
- Ścibior H., Gaweł E. (2004). Plonowanie i wartość pokarmowa wielogatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami. Pam. Puł., 137: 149–161.
- Ścibior H., Magnuszewska K. (1999). Skład chemiczny i strawność koniczyny czerwonej i kostrzewy łąkowej oraz ich mieszanek w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu. Zesz. Nauk. AR Kraków, 347: 295–301.
- Terlikowski J. (2014). The effect of permanent grassland sward enrichment with special varieties of grasses and legumes on the quality of produced bulk fodder. J. Res. Appl. Agricult. Eng., 59 (4): 107–110.

## **BODY WEIGHT GAINS OF LIMOUSIN BEEF CATTLE DEPENDING ON THE PROPORTION OF WHITE CLOVER (*TRIFOLIUM REPENS* L.) IN PASTURE SWARD**

### **Summary**

The experiment was conducted on a pasture with natural sward and sward undersown with white clover. Before undersowing, 40% of the sward was destroyed with a rototiller. White clover seeding rate was variable: 5, 8 and 10 kg·ha<sup>-1</sup>. This gave the following treatments: control without undersowing (with control sward) and three experimental treatments with around 16, 28 and 42% of white clover in pasture sward. The feeding portion of the experiment determined the effect of feeding the sward on daily weight gains of Limousin bulls and heifers. The results showed weight gains to be higher in both bulls and heifers grazing paddocks on which sward had a larger proportion of white clover. During the control fattening, mean daily weight gains ranged from 867 g to 1006 g for bulls, and from 769 g to 854 g for heifers. Statistically significant ( $P \leq 0.05$ ) body weight gains for both bulls and heifers were already noted for a 28% proportion of white clover in pasture sward.