

## WPŁYW TERMINU SPRZĘTU JĘCZMIENIA I OWSA NA PLON ENERGII I BIAŁKA OGÓLNEGO STRAWNEGO

*Jan Tywończuk, Czesław Lewicki, Ewa Szymańska, Irena Rapczyńska*

Instytut Żywienia i Gospodarki Paszowej ART Olsztyn  
Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Czesław Lewicki

Idea wykorzystania całych roślin o niedojrzałym ziarnie na paszę powstała na początku naszego stulecia [3]. Obecnie zagadnienie to jest znowu aktualne, gdyż stwarza między innymi możliwość wykorzystania słomy, uproszczenia i obniżenia kosztów zbioru roślin, umożliwia wcześniejszy sprzęt, uprawę ściernisk i siew poplonów lub roślin w plonie głównym. Mając te przesłanki na uwadze, przeprowadzono badania których celem było określenie wpływu terminu sprzętu jęczmienia i owsa na wysokość plonu energii i białka ogólnego strawnego z jednostki powierzchni.

### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono z jęczmieniem jarym odmiany Aramir oraz owsem odmiany Flamings Weis, które były uprawiane na jednym kompleksie gleb (kl. VI) w SKR Jonkowo. Zbioru tych roślin ze ściśle określonej powierzchni dokonano w następujących terminach:

jęczmień w dojrzałości		owies w dojrzałości	
1) młecznej	23.07.75 r.	1) woskowej	23.07.75 r.
2) woskowej	4.08.75 r.	2) pełnej	4.08.75 r.
3) pełnej	17.08.75 r.		

Zbioru jęczmienia w dojrzałości młecznej oraz woskowej i owsa w dojrzałości woskowej dokonano przy użyciu samobieżnej sieczkarni polowej, natomiast jęczmień i owies w pełnej dojrzałości ziarna zebrano za pomocą kombajnu Bizon-Super. Ta technologia zbioru zbóż w dojrzałości pełnej pozwoliła tylko na określenie plonu ziarna i słomy z jednostki

powierzchni. Zebrany jęczmień w dojrzałości mleczej i woskowej, oraz owies w dojrzałości woskowej zakiszono w zbiornikach betonowych o pojemności 1,3 m<sup>3</sup> w Starym Dworze. Celem stwierdzenia wysokości strat składników pokarmowych w procesie zakiszania, określono ciężar zakiszanych surowców oraz wyprodukowanych kiszonek.

Strawność składników pokarmowych badanych pasz określono metodą bilansową prostą (10 dni okres wstępny i 8 dni właściwy) na 18 sześciomiesięcznych trykach rasy długowłnistej.

W żywieniu zwierząt stosowano kiszonki z jęczmienia w dojrzałości mleczej — grupa I, woskowej — grupa II, ześrutowane ziarno jęczmienia i siewkę ze słomy — grupa III, kiszonkę z owsa w dojrzałości woskowej — grupa IV oraz ześrutowane ziarno owsa i siewkę ze słomy — grupa V. Jęczmień i owies w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) zadawano w takich samych proporcjach suchej masy jak przy zbiorze tych zbóż z jednostki powierzchni. Osobniki poszczególnych grup otrzymywały zbliżone ilości substancji organicznej w badanych paszach.

Zawartość podstawowych składników pokarmowych w zielonkach, kiszonkach, niewyjadach i kale oznaczono metodą weendeńską [5]. Dodatkowo w kiszonkach oznaczono zawartość kwasów organicznych metodą Leppera [5], pH potencjometrem LBS-66 oraz azot amoniakalny mikrodyfuzyjną metodą Conway'a [2]. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono współczynniki strawności składników pokarmowych badanych pasz. Wykorzystano je do obliczeń zawartości jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego w tych paszach. Powyższe dane posłużyły do obliczenia plonu jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego z 1 ha przy zbiorze jęczmienia i owsa w różnych fazach wegetacji.

#### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Dane dotyczące składu chemicznego jęczmienia i owsa zebranych w różnych fazach wegetacji oraz wyprodukowanych kiszonek przedstawiono w tabeli 1.

Biorąc pod uwagę zawartość białka ogólnego, tłuszczu surowego i włókna surowego w suchej masie badanych pasz można zaobserwować, że wraz z przedłużeniem fazy wegetacji następuje nieznaczne obniżenie zawartości tych składników. Wzrasta natomiast wyraźnie zawartość związków bezazotowych wyciągowych. Uzyskane zależności pokrywają się z wynikami badań Bożimowej [1], która stwierdza, że przedłużenie okresu wegetacji jęczmienia wpływa na obniżenie procentowej zawartości składników pokarmowych z wyjątkiem związków bezazotowych wyciągowych.

Dane dotyczące strat składników pokarmowych przy kiszeniu jęcz-

T a b e l a 1

Skład chemiczny jęczmienia i owsa sprzątaných w różnych fazach wegetacji  
Chemical composition of barley and oat harvested in various vegetation stages

Rodzaj paszy Kind of feed	Sucha masa w materiale świeżym		Zawartość składników pokarmowych w suchej masie [%] Content of nutritive substances in dry weight [%]						Plon z 1 ha Yield per 1 ha [q]
	Dry matter in the fresh material [%]	popiół surowy crude ash	białko ogólne crude protein	tłuszcz surowy crude fat	włókno surowe crude fibre	beza- zotowe wyciągowe N-free extracts	substancja organiczna organic matter		
Jęczmień — zielonka w dojrzałości mlecznej Barley — green forage in the milk-ripe stage	32,44	6,13	11,99	3,27	23,05	55,55	93,87	90,40	
Jęczmień — zielonka w dojrzałości woskowej Barley — green forage in the waxen-ripe stage	38,56	6,12	11,18	2,49	20,64	59,57	93,80	83,55	
Jęczmień — w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) Barley in the full-ripe stage (grain + straw)	84,11	3,97	10,53	2,26	19,90	63,34	96,02	23,94 18,10	
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości mlecznej Silage from barley in the milk-ripe stage	30,29	6,74	12,22	3,99	21,86	55,19	93,27	80,49	
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości woskowej Silage from barley in the waxen-ripe stage	39,94	7,11	11,17	2,80	17,95	60,97	92,89	73,17	
Owies — zielonka w dojrzałości woskowej Oat — green forage in the waxen-ripe stage	46,13	4,57	8,54	4,36	25,71	56,82	95,43	48,39	
Owies w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) Oat in the full-ripe stage (grain + straw)	63,86	3,35	7,99	4,34	23,32	61,00	96,65	23,78 22,74	
Kiszonka z owsa w dojrzałości woskowej Silage from oat in the waxen-ripe stage	48,11	4,86	8,92	4,84	19,73	61,65	95,14	40,02	

mienia w dojrzałości mlecznej i woskowej oraz owsa w dojrzałości woskowej przedstawiono w tabeli 2. Jak wynika z tych wartości wyższe straty składników pokarmowych zaobserwowano przy zakiszaniu jęczmienia w fazie dojrzałości mlecznej. Straty suchej masy przy zakiszaniu

Tabela 2

Straty składników pokarmowych przy kiszeniu jęczmienia i owsa [%]  
Losses of nutritive substances during the silage of barley and oat [%]

Rodzaj paszy Kind of feed	Sucha masa Dry matter	Białko ogólne Crude protein	Związki bezażotowe wyciągowe N-free extracts	Substancja organiczna Organic matter
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości mlecznej Silage from barley in the milk-ripe stage	16,62	15,07	17,15	17,16
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości woskowej Silage from barley in the waxen-ripe stage	9,28	9,36	7,15	10,24
Kiszonka z owsa w dojrzałości woskowej Silage from oat in the waxen-ripe stage	13,74	9,94	6,40	14,00

jęczmienia w dojrzałości mlecznej wynosiły 16,62% natomiast w fazie dojrzałości woskowej 9,28%. Podobne zależności stwierdzono dla białka ogólnego, substancji organicznej oraz związków bezażotowych wyciągowych.

Wyraźnie wyższe straty suchej masy stwierdzono w odniesieniu do kiszonki sporządzonej z owsa w dojrzałości woskowej w porównaniu z kiszonką z jęczmienia w dojrzałości woskowej.

Przeprowadzona ocena chemiczna kiszonek wykazała, że jęczmień zbierany w dojrzałości mlecznej i woskowej oraz owies w dojrzałości woskowej są surowcami dobrze zakiszającymi się. Potwierdzeniem tego była uzyskana ocena kiszonek: z jęczmienia w fazie dojrzałości mlecznej — 96 pkt; z jęczmienia w fazie dojrzałości woskowej — 98 pkt i z owsa w fazie dojrzałości woskowej — 98 pkt.

Dane dotyczące plonu składników pokarmowych zebranych z powierzchni 1 ha w stosunku do dojrzałości pełnej przedstawiono w tabeli 3. Z przedstawionych w tej tabeli danych wynika, że przy zbiorze jęczmienia najwyższy plon substancji organicznej uzyskano w fazie dojrzałości pełnej (ziarno + słoma). W fazie dojrzałości woskowej plon tego składnika z jednostki powierzchni był niższy o 10,90%, a w fazie dojrza-

Tabela 3

Zbiór składników z 1 ha w stosunku do dojrzałości pełnej [%]  
Yield of components per 1 ha in relation to the full-ripe stage [%]

Rodzaj paszy Kind of feed	Sucha masa Dry matter	Popiół suro- wy Crude ash	Białko ogólne Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włók- no suro- we Crude fibre	Związki beza- zotowe wycią- gowe N-free extracts	Substancja organiczna Organic matter
Jęczmień w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) [%]	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Barley in the full-ripe stage (grain + straw)							
Jęczmień — zielonka w doj- rzałości woskowej [%]	91,13	140,20	96,68	100,40	94,53	85,73	89,10
Barley — green forage in the waxen-ripe stage							
Jęczmień — zielonka w doj- rzałości mlecznej	82,72	127,55	94,14	119,62	95,84	72,56	80,86
Barley — green forage in the milk-ripe stage							
Kiszonka z jęczmienia w doj- rzałości woskowej [%]	82,67	147,77	87,62	102,59	74,57	79,60	79,97
Silage from barley in the waxen-ripe stage							
Kiszonka z jęczmienia w doj- rzałości mlecznej	68,97	116,76	79,96	121,93	75,74	60,12	66,99
Silage from barley in the milk-ripe stage							
Owies w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) [%]	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Oat in the full-ripe stage (grain + straw)							
Owies — zielonka w doj- rzałości woskowej [%]	75,12	102,65	80,41	75,40	82,81	69,96	74,17
Oat — green forage in the waxen-ripe stage							
Kiszonka z owsa w doj- rzałości woskowej [%]	64,80	94,16	72,42	72,29	54,81	65,49	63,79
Silage from oat in the waxen-ripe stage							

łości mlecznej o 19,14%. Podobne zależności stwierdzono w odniesieniu do suchej masy, białka ogólnego i związków bezazotowych wyciągowych. Przedłużenie terminu sprzętu owsa z dojrzałości woskowej do pełnej (tabela 3) wpłynęło jeszcze wyraźniej na wzrost plonu związków bezazo-

towych wyciągowych, substancji organicznej, suchej masy, tłuszczu surowego i białka ogólnego.

Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, że wraz z opóźnieniem terminu zbioru jęczmienia i owsa do dojrzałości pełnej wzrasta plon (z 1 ha) suchej masy, białka ogólnego, włókna surowego, związków bezazotowych wyciągowych oraz substancji organicznej. Podobne zależności w odniesieniu do kukurydzy uzyskał w swoich badaniach Krzywiecki i wsp. [4].

W celu określenia w jakiej fazie wegetacji jęczmienia i owsa używa się najwyższy plon energii i białka ogólnego strawnego z jednostki powierzchni przeprowadzono badania strawnościowe na rosnących trykach. Dane dotyczące średnich współczynników strawności składników pokarmowych badanych pasz przedstawiono w tabeli 4.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że najwyższy

Tabela 4

Współczynniki strawności składników pokarmowych badanych pasz  
Digestibility of the nutritive substances in the investigated feeds

Rodzaj paszy Kind of feed	Białko ogólne Crude protein [%]	Tłuszcz surowy Crude fat [%]	Włókno surowe Crude fiber [%]	Związki bez-N wyciągowe N-free extract [%]	Substancja organiczna Organic matter [%]
Jęczmień w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) Barley in the full-ripe stage (grain + straw)	50,9	70,6	48,5	75,3	65,8
Kiszonka z jęczmienia w dojrza- łości woskowej Silage from barley in the waxen- -ripe stage	67,4	60,3	53,4	78,3	71,8
Kiszonka z jęczmienia w dojrza- łości mleczej Silage from barley in the milk- -ripe stage	64,0	68,4	56,6	75,4	69,3
Owies w dojrzałości pełnej (ziarno + słoma) Oat in the full-ripe stage (grain + + straw)	65,1	61,7	—	75,1	61,6
Kiszonka z owsa w dojrzałości woskowej Silage from oat in the full-ripe stage	60,4	74,7	32,4	68,5	61,1

współczynnik strawności białka ogólnego, związków bezazotowych wyciągowych i substancji organicznej uzyskano w odniesieniu do kiszonki z jęczmienia w dojrzałości woskowej. Opóźnienie terminu sprzętu jęczmienia do dojrzałości pełnej wpłynęło na obniżenie strawności białka ogólnego i substancji organicznej w porównaniu do kiszonki z jęczmienia w dojrzałości woskowej i mleczej. Także Bożinowa [1] stwierdza, że strawność składników pokarmowych jęczmienia wzrasta tylko do dojrzałości woskowej.

Zakiszanie owsa zebranego w fazie dojrzałości woskowej (tab. 4) wpłynęło na obniżenie strawności białka ogólnego i związków bezazotowych wyciągowych w porównaniu do owsa zebranego w fazie dojrzałości pełnej (ziarno+słoma). Uzyskane dane dotyczące zawartości białka ogólnego strawnego i jednostek owsianych (tab. 5) zarówno w odniesieniu do jęczmienia jak i owsa wskazują, że zawartość jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego w 1 kg pasz wyraźnie wzrasta w miarę przedłużania okresu wegetacji.

Opierając się na plonie badanych pasz (tab. 1) i ich wartości pokarmowej obliczono ilość jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego, które otrzymano z powierzchni 1 ha. Dane przedstawiono w tabeli 5.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 5 najwyższą ilość jednostek owsianych z powierzchni 1 ha uzyskano przy zbiorze jęczmienia w dojrzałości pełnej 3177,60. Plon jednostek owsianych przy zbiorze jęczmienia w dojrzałości woskowej (kiszonka) był tylko o 5,58% niższy, natomiast przy sprzęcie w dojrzałości mleczej o 24,26% niższy w porównaniu do zbioru tej rośliny w dojrzałości pełnej ziarna.

Najwyższy plon białka ogólnego strawnego z 1 ha (220,25 kg) otrzymano przy zbiorze jęczmienia w dojrzałości woskowej z przeznaczeniem na kiszonkę. Był on wyższy w porównaniu do zbioru w dojrzałości mleczej i pełnej ziarna o 15,55% i 16,19%.

Otrzymane wyniki (tab. 5) wskazują, że w miarę przedłużania okresu wegetacji następuje wzrost plonu energii z jednostki powierzchni, szczególnie w okresie od dojrzałości mleczej do woskowej.

Przedłużenie okresu wegetacji jęczmienia wpłynęło także na wzrost plonu białka ogólnego (tab. 3), natomiast najwyższy plon białka ogólnego strawnego z jednostki powierzchni otrzymano przy sprzęcie jęczmienia w dojrzałości woskowej, na co miały wpływ wyniki otrzymane w badaniach strawnościowych.

Uzyskane zależności w odniesieniu do plonu białka ogólnego strawnego z jednostki powierzchni pokrywają się z wynikami badań Bożinowej [1]. Autorka ta stwierdza, że plon jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego wzrasta tylko do dojrzałości woskowej.

W odniesieniu do owsa najwyższy plon energii i białka ogólnego

Tabela 5

Zawartość jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego w badanych paszach (w 1 kg i z powierzchni 1 ha)

Contents of oat feed units and digestible crude protein in the investigated feeds (in 1 kg and from 1 ha of area)

Rodzaj paszy Kind of feed	W 1 kg paszy In 1 kg of feed		Z powierzchni 1 ha From 1 ha of area		W % do plonu w dojrzałości pełnej In % of the yield of the full-ripe	
	jednostek owsianych oat feed units	białka ogólnego strawnego digestible crude protein [g]	jednostek owsianych oat feed units	białka ogólnego strawnego digestible crude protein [kg]	jednostek owsianych oat feed units	białka ogólnego strawnego digestible crude protein
Jęczmień w dojrzałości pełnej (ziarno + + słoma)	0,756	45,1	3177,60	189,56	100,00	100,00
Barley in the full-ripe stage (grain + + straw)						
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości woskowej	0,410	30,1	3000,13	220,25	94,42	116,19
Silage from barley in the waxen-ripe stage						
Kiszonka z jęczmienia w dojrzałości mleznej	0,299	23,7	2406,71	190,77	75,74	100,64
Silage from barley in the milk-ripe stage						
Owies w dojrzałości pełnej (ziarno + + słoma)	0,463	33,2	2154,24	154,47	100,00	100,00
Oat in the full-ripe stage (grain + + straw)						
Kiszonka z owsa w dojrzałości woskowej	0,426	25,9	1704,93	103,66	79,14	67,11
Silage from oat in the waxen-ripe stage						

strawnego z jednostki powierzchni uzyskano przy sprzęcie tej rośliny w pełnej dojrzałości ziarna.

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że optymalnym terminem sprzętu jęczmienia jest dojrzałość woskowa. Przy spo-



rzędzaniu kiszonki z jęczmienia w tej fazie wegetacji uzyskano z jednostki powierzchni najwyższy plon białka ogólnego strawnego i nieznacznie niższy energii w porównaniu do pełnej dojrzałości ziarna. Należy przypuszczać, że plon ten byłby jeszcze wyższy w przypadku produkcji suszu z uwagi na niższe straty składników pokarmowych przy tej metodzie konserwowania. Skrócenie okresu wegetacji stwarza możliwość szybszego wejścia z inną rośliną do uprawy.

Uzyskane wyniki w odniesieniu do owsa wyraźnie wskazują, że najbardziej optymalnym terminem sprzętu jest pełna dojrzałość ziarna.

#### LITERATURA

1. Božinowa O.: Izpolzovanie na cjaloto oćecicño rastenie kato furaž za preživni životni. Životnowodni Nauki, t. G 10, nr 3, s. 87-92, 1973.
2. Brzeski W., Kaniuga Z.: Ćwiczenia z biochemii roślin, PWN Warszawa — Poznań, 1956.
3. Enrst L. K., Zelner W. R.: Korma iz celnych rastienii ziernofuražnych kultur dla žwacznych. Sielskoje Chožajstwo za Rubieżom nr 5, s. 2-9, 1974.
4. Krzywiecki S., Preś J., Andraszak E.: Wartość pokarmowa intensywnie nawożonej kukurydzy sprzątanej w różnych fazach rozwojowych. Nowe Rolnictwo nr 17, s. 25-27, 1975.
5. Skulmowski J.: Metody badania pasz PWRiL Warszawa, 1964.

*Я. Тывоньчук, Ч. Левицки, Э. Шыманьска, И. Рапчынська*

#### ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ ЯЧМЕНИЯ И ОВСА НА КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ И ОБЩЕГО ПЕРЕВАРИМОГО БЕЛКА С ЕДИНИЦЫ ПОВЕРХНОСТИ

##### Резюме

Целью исследования было определение влияния срока уборки ячменя и овса на величину энергии и общего переваримого белка с единицы поверхности. Уборку ячменя производили в фазах молочной, восковой и полной спелости зерна, овса же — в фазах восковой и полной спелости. Дополнительно определены потери кормовых ингредиентов при силосовании ячменя в фазах молочной и восковой спелости. Кроме определения количества этих зерновых в различных фазах вегетации проведены исследования по перевариваемости на подрастающих бараках-производителях.

На основе проведенных исследований можно констатировать, что самое большое количество сухой массы ячменя и овса получено при сборе зерна в фазе полной спелости. Самое высокое количество овсяных единиц с поверхности 1 га получено при сборе ячменя в фазе полной спелости. Силосование ячменя в фазе восковой спелости повлияло на уменьшение сбора овсяных единиц на

5,58%, а в фазе молочной спелости — на 24,26% по отношению к полученному количеству в фазе полной спелости. Количество общего переваримого белка с 1 га было самым высоким в силосе, приготовленном из ячменя в фазе восковой спелости. Что касается овса, то самый высокий сбор овсяных единиц и общего переваримого белка с единицы поверхности получено при уборке зерна в фазе полной спелости.

*J. Tywończuk, C. Lewicki, E. Szymańska, I. Rapczyńska*

THE EFFECT OF THE TIME OF BARLEY AND OAT HARVESTING  
ON THE YIELD OF ENERGY AND CRUDE DIGESTIBLE PROTEINS PER UNIT  
OF AREA

Summary

The studies were aimed at determining the effect of the time of barley and oat harvesting on the yield of energy and crude digestible proteins per unit of area. Harvest of barley was carried out during the following ripe stage: milk-ripe, waxen-ripe and full-ripe. Additionally, losses of nutritive substances were assessed for silage of the barley in waxen-ripe and full-ripe stage. Apart from the assessment of the yield of these cereals in different stages of the vegetation, studies on their digestibility for growing rams were also carried out.

On the basis of these studies it can be stated that the highest yield of the dry weight of barley and oat are obtained when the harvest is undertaken during the full-ripe stage. The highest level of the oat feed units per 1 ha was also obtained when barley was harvested during the full-ripe stage. Silage of barley in the waxen-ripe stage decreased the level of the oat feed units by 5,58%, while silage in the milk-ripe stage — by 24,26% as compared to the level obtained with the full-ripe stage. Yield of the crude digestible proteins per 1 ha was the highest one in the silage made from barley in the waxen-ripe stage.

As concerns oat the highest level of the oat feed units, as well as of the crude digestible proteins per unit of area, was noted when the harvest was carried out in the full-ripe stage.