

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W JĘCZMIENIU ZBIERANYM W CAŁOŚCI W RÓŻNYCH STADIACH WEGETACJI

Tadeusz Soroka, Stanisław Wójcik, Jan Matras

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt, AR w Lublinie

Zainteresowanie zbiorem zbóż w całości z przeznaczeniem dla przetrwania wiąże się głównie z dążeniem uzyskania paszy odpowiadającej monodiecie, o stosunkowo dużej zawartości składników odżywczych w suchej masie. Istotne jest również wcześniejsze zwalnianie o kilka tygodni stanowiska polowego pod inne uprawy. Do takiego użytkowania paszowego może być wykorzystana pszenica, owies, a także jęczmień. Bojarskij [1] podaje, że 1 kg suchej masy jęczmienia zebranego w dojrzałości mleczno-woskowej ma wartość 0,94, w wioskowej 0,86, a w pełnej 0,77 jednostki owsianej. Według Kajdolova i wsp. [5] zbiór zbóż w dojrzałości mleczno-woskowej umożliwia zwiększenie plonu jednostek pokarmowych z ha o około 40% i dwukrotnie białka strawnego, w porównaniu ze zbiorem w dojrzałości pełnej ziarna. W doświadczeniu Edwardsa i wsp. [2] nad składem chemicznym i wartością pokarmową jęczmienia zbieranego w 7 stadiach rozwoju, największą strawność substancji organicznej stwierdzono przy ciastowatej dojrzałości ziarna.

Zboża zbierane w całości mogą być suszone, bądź kiszone. Przydatność do zakiszenia zbóż jarych zbieranych w różnych fazach rozwoju badali Lawes i Jones [6] oraz Janicki i Podkówka [4]. Wykazali oni, że zboża jare nadają się do tego sposobu konserwacji. Uzyskane kiszonki były dobrej jakości. W doświadczeniach Wawrzyńczaka i wsp. [8] nad żywieniem młodych opasów uzyskano dobre wyniki zastępując w mieszance pełnoporcjowej 20-40% suszu z kukurydzy suszem z całych roślin jęczmienia. Kajdolov i wsp. [5] stosowali w żywieniu krów mlecznych dawki z udziałem mieszanki sypkiej złożonej w 40% z całych roślin pszenicy i 60% jęczmienia jarego, zebranych w dojrzałości mleczno-woskowej. Wydaje się zatem celowe prowadzenie badań nad zmianami zawartości składników pokarmowych oraz plonu całej masy paszowej jęczmienia,

zbieranego w różnych fazach rozwoju uprawianego na różnych glebach, dla ustalenia najbardziej optymalnego okresu zbioru pod względem wartości pokarmowej 1 kg paszy oraz plonu globalnego.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie polowe przeprowadzono na glebie rędzinowej oraz lessowej w rejonie lubelskim wg układu zrandomizowanego. Jęczmień odmiany Aramir wysiano na początku kwietnia w ilości 180 kg/ha, stosując nawożenie przedsiwne w ilości 50 kg N, 60 kg P₂O₅ i 70 kg K₂O na ha. Zbiór przeprowadzono w 6 terminach, tj. w fazie kłoszenia, kwitnienia, dojrzałości mleczonej, mleczno-woskowej, woskowej oraz w pełnej ziarna. W tych okresach wegetacji jęczmienia dokonywano zbioru ilościowego masy pastewnej, określając jej plon oraz pobierano próby do analiz. Próby paszy poddano analizie chemicznej na zawartość podstawowych składników, tj. suchej masy, białka ogólnego, włókna surowego, tłuszczu surowego, popiołu surowego i związków bezazotowych wyciągowych. Na podstawie plonu masy naturalnej i składu chemicznego wyliczono plon suchej masy oraz poszczególnych składników pokarmowych.

WYNIKI

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W RÓŻNYCH FAZACH ROZWOJU JĘCZMIENIA

W miarę rozwoju roślin zwiększała się zawartość suchej masy od około 20% w fazie kłoszenia do średnio 59% w dojrzałości pełnej ziarna (tab. 1). Dane te potwierdzają wyniki uzyskane przez Edwardsa i wsp. oraz Lawesa i Jonesa [2]. Nie stwierdzono wprawdzie istotnego wpływu typu gleby na zawartość suchej masy w dojrzałości pełnej zbóż w czasie wegetacji, zawartość ta jednak była wyższa w jęczmieniu zbieranym na glebie lessowej, zwłaszcza począwszy od dojrzałości mleczno-woskowej. Stwierdzono wysokoistotne, bądź istotne różnice w zawartości białka między jęczmieniem zbieranym na glebie lessowej i rędzinowej. Więcej tego składnika było w jęczmieniu we wszystkich badanych fazach jego rozwoju, uprawianym na glebie rędzinowej. Należy zauważyć, że niezależnie od gleby zawartość tego składnika w czasie wegetacji jęczmienia ulegała stopniowemu obniżeniu, odpowiednio do 7,09 i 6,13% w fazie dojrzałości mleczno-woskowej ziarna, następnie zaś lekkiemu wzrostowi do 8,55% bądź 7,25% w końcowym okresie wzrostu roślin. Wyniki te różnią się nieco od danych Fishera i wsp. [3], wg których od dojrzałości mleczonej notuje się dalsze zmniejszenie się zawartości białka w suchej masie jęczmienia.

Tabela 1

Procentowa zawartość suchej masy w jęczmieniu oraz jej skład
Content of dry matter and nutrient in whole plant barley

Okres wegetacji Stage of maturity	Sucha masa Dry matter	Popiół surowy Ash	Białko ogólne Crude protein	Włókno surowe Crude fibre	Wyciąg eterowy Ether extract	Bez N wyciągowe N-free extractives
Gleba lessowa — Loess soil						
Kłoszenie Heads emergence	20,02	8,43	8,95**	31,27	2,42	48,93
Kwitnienie Blooming	30,41*	6,35**	6,77**	30,90	2,30*	53,70**
Dojrzałość mleczna Milk stage	35,39	5,72**	6,40**	30,42	2,13**	55,33
Dojrzałość mleczno- -woskowa Milk-wax stage	43,26**	5,72**	6,13*	29,48	2,30*	56,37
Dojrzałość woskowa Wax stage	50,23**	5,50*	6,42**	28,04	2,46*	57,58
Dojrzałość pełna Full maturity	59,27	4,72*	7,25**	27,31	2,82**	57,90**
Gleba rędzinowa — „Rendzina” soil						
Kłoszenie Heads emergence	21,40	8,03	12,74	31,24	2,27	45,72
Kwitnienie Blooming	28,67	7,46	10,14	32,20	1,97	48,15
Dojrzałość mleczna Milk stage	37,50	7,07	7,34	28,95	1,67	53,97
Dojrzałość mleczno- -woskowa Milk-wax stage	38,89	6,39	7,09	28,05	1,86	56,60
Dojrzałość woskowa Wax stage	45,90	6,13	8,11	26,50	2,05	56,41
Dojrzałość pełna Full maturity	59,55	5,61	8,55	28,90	2,10	54,84

** P = 0,01.

* P = 0,05.

Zawartość włókna surowego miała niewielką, chociaż stałą tendencję do zmniejszania się w miarę wzrostu jęczmienia — średnio od 31,25% do 28,10% w dojrzałości mleczonej ziarna. Zawartość związków bezazotowych wyciągowych w suchej masie jęczmienia wzrastała natomiast wraz z dojrzewaniem roślin od około 47 do 57%.

Uzyskane wyniki odpowiadają danym otrzymanym przez Fishera i wsp. [3]. Stwierdzili oni, podobnie jak w zawartości białka wpływ gleby na ilość tego składnika w jęczmieniu, którego było nieco mniej u roślin uprawianych na rędzinie. Istotne różnice uzyskano jednak tylko dla okresu kwitnienia oraz dojrzałości pełnej ziarna. W poziomie popiołu surowego w miarę rozwoju roślin wystąpiła stała tendencja malejąca. Zawartość tego składnika zmniejszała się średnio z około 8 do 5%. Istotnie więcej składników popielnych w jęczmieniu stwierdzono z gleby rędzinowej aniżeli z lessowej.

PLON MASY PASTEWNEJ I POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Plon masy naturalnej jęczmienia był zbliżony na obydwu typach gleb (tab. 2). W miarę dojrzewania roślin stwierdzono jego zmniejszanie się od 21,6 t z ha w okresie kłoszenia do 11,15 t. z ha w momencie zbioru końcowego. Podobną prawidłowość stwierdził w swoich badaniach Bojarski [1]. Inaczej zmieniała się natomiast ilość suchej masy. W miarę upływu wegetacji jęczmienia, plon substancji suchej z ha wzrastał od 4,41 t na lessie i 4,54 t na rędzinie w okresie kłoszenia aż do uzyskania mleczone-woskowej dojrzałości ziarna, kiedy osiągnął odpowiednio 7,47 i 6,94 t z hektara. W dojrzałości wioskowej i pełnej jęczmienia stwierdzono nieznaczne obniżenie się plonu suchej masy. Ilość białka ogólnego w zebranej masie jęczmienia zwiększała się w miarę wzrostu roślin z 392 kg w okresie kłoszenia do 472 kg/ha w momencie zbioru końcowego na glebie lessowej, zaś na rędzinie ilość tego składnika z hektara wynosiła 578 kg w okresie kłoszenia. W następnych trzech fazach nastąpił niewielki spadek plonu białka, po czym ponowny jego wzrost do ponad 600 kg/ha w okresie dojrzałości wioskowej.

Ilość włókna surowego była podobna dla każdego z badanych warunków glebowych i zwiększała się w miarę wzrostu roślin aż do osiągnięcia mleczone-woskowej dojrzałości ziarna. Podczas kłoszenia roślin stwierdzono około 1,4 t, a w dojrzałości mleczone-woskowej około 2,1 t włókna z hektara. Najwyższy przyrost ilości tego składnika nastąpił w okresie od kłoszenia do kwitnienia jęczmienia. Od dojrzałości mleczonej do wioskowej ilość włókna w masie zebranej z gleby rędzinowej nie zmieniała się, zaś z lessu obniżała się.

Ilość związków bezazotowych wyciągowych wzrastała od kłoszenia

Plon biomasy i składników pokarmowych
Crop of biomass and nutrients

Okres wegetacji Stage of maturity	Biomasa — Biomass		Białko ogólne Crude protein (kg/ha)	Włókno surowe Crude fibre (kg/ha)	Wyciąg eterowy Ether extract (kg/ha)	Bez N wyciagowe N-free extractives (kg/ha)	Jednostki owsiane Oat units	Białko strawne Digestible protein (g)
	naturalna natural (t/ha)	sucha dry (kg/ha)						
	Popiół surowy Ash (kg/ha)							
Gleba lessowa — Loess soil								
Kłoszenie — Heads emergence	22,05	4414	392	1380	107	2160	3743	2,34
Kwitnienie — Blooming	19,85	6036	409	1865	139	3240	5336	2,60
Dojrzałość mleczna ziarna — Milk stage	18,01	63,75	408	1939	136	3527	5368	2,42
Dojrzałość mleczno-woskowa — Milk-wax stage	17,26	7467	458	2201	171	4210	5996	2,84
Dojrzałość woskowa — Wax stage	13,50	6781	435	1901	167	3905	4787	2,17
Dojrzałość pełna — Full maturity	11,00	6520	472	1781	184	3775	4205	1,70
Gleba rędzinowa — „Rendzina” soil								
Kłoszenie — Heads emergence	21,20	4537	364	1417	103	2074	3838	3,40
Kwitnienie — Blooming	18,80	5390	402	1736	106	2595	4570	3,45
Dojrzałość mleczna — Milk stage	16,80	6300	445	1887	105	3400	5185	2,77
Dojrzałość mleczno-woskowa — Milk-wax stage	17,85	6940	443	1947	129	3928	5670	3,05
Dojrzałość woskowa — Wax stage	14,89	6834	419	1811	140	3855	4934	3,07
Dojrzałość pełna — Full maturity	11,30	6729	377	1945	141	3690	3997	2,15

do dojrzałości mleczno-woskowej roślin jeszcze intensywniej niż plon włókna, gdyż średnio z około 2,1 t do blisko 4,1 t z hektara. Plon tłuszczu surowego był w okresie kłoszenia podobny na obydwu typach gleb i wynosił około 105 kg po czym stopniowo wzrastał do 141 kg na lessie i 184 kg z ha w masie zebranej z rędziny. Na glebie rędzinowej ilość popiołu surowego w jęczmieniu miała tendencję wzrostową i osiągnęła poziom 445 kg z ha, po czym stopniowo obniżała się. Na glebie lessowej największy plon substancji popielnych w jęczmieniu (427 kg z ha) stwierdzono przy zbiorze roślin w mleczno-woskowej dojrzałości ziarna.

Ilość jednostek owsianych z hektara w zbieranej masie jęczmienia w poszczególnych fazach rozwoju była podobna zarówno na rędzinie, jak i glebie lessowej. Wzrastała ona od kłoszenia do dojrzałości mleczno-woskowej, po czym następował jej spadek. Największą ilość jednostek owsianych z hektara miał jęczmień zbierany w dojrzałości mleczno-woskowej ziarna — 5996 na lessie oraz 5670 na glebie rędzinowej. Plon białka strawnego był nieco większy w zbieranej masie jęczmienia z gleby rędzinowej, aniżeli z lessowej. Ilość tego składnika była największa w jęczmieniu w dojrzałości mleczno-woskowej — na lessie 284 kg, a na rędzinie w czasie kwitnienia — 345 kg.

Przeprowadzone badania wykazują że:

— największą ilość suchej masy miał jęczmień zbierany w całości w dojrzałości mleczno-woskowej ziarna,

— zawartość podstawowych składników pokarmowych w suchej masie ulegała większym zmianom tylko do okresu mleczonej dojrzałości ziarna, po czym zmiany te były nieznaczne,

— zbiór całych roślin jęczmienia na paszę wydaje się być najbardziej uzasadniony w okresie mleczno-woskowej dojrzałości ziarna; największa jest wówczas ilość uzyskanych jednostek owsianych z hektara, a wartość pokarmowa z 1 kg suchej masy wynosi około 0,8 jednostki owsianej i 40 g białka surowego.

LITERATURA

1. Bojarski L. G.: Isledovanije po tehnologii prigotovlenija i ispolzovanja polnoračionnych kormosmesej. Životnovodstvo 12, 1972.
2. Edwards R. A., Donaldson E., Mac Gregor. Ensilage of whole crop barley. I. Effects of variety and stage of growth. J. Sci. Fd Agric., 19, 11, 656-660, 1968.
3. Fisher L. J., Lesser J. R., Lodge G. A.: Whole crop barley as conserved forage for lactating cows. Canad. J. Animal Sci. 52, 3, 497-504, 1972.
4. Janicki B., Podkówka W.: Kiszunki u owsa w zależności od fazy wegetacji. Prz. Hod. 90, 1977.

5. Kajdalov A. F., Grinenko V. J., Pasenko R. D.: Suchaja izmelcennaja kormosmes v racionach dojnych korov. *Životnovodstvo* 2, 44-47, 1976.
6. Lawes D. A., Jones D. I. H.: Yield, nutritive value and ensiling characteristics of whole crop spring cereals. *J. Agric. Sci. Camb*, 76, 3, 3, 479-485, 1971.
7. Polan C. E., Starling T. M., Huber J. T., Miller C. N., Sandy R. A.: Yields, compositions, and nutritive evaluation of barley silages at three stages of maturity for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 51, 1801-1805, 1968.
8. Wawrzyńczak S., Kamiński S., Mendecki A.: Zastosowanie suszu z całych roślin jęczmienia przy opasaniu buhajków suchymi mieszankami pełnodawkowymi. *Nowe Rol.*, 9, 1975.

T. Soroka, S. Wójcik, J. Matras

СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯЧМЕНЕ, СОБИРАЕМОМ ПОЛНОСТЬЮ В РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ВЕГЕТАЦИИ

Резюме

Яровой ячмень сорта Арамир, посеянный на рендзиновой и лессовой почвах, собирали в 6 сроках, т.е. в фазе колошения, цветения, молочной, молочно-восковой, восковой и полной спелости зерна. В ячмене, убираемом в отдельных фазах, определили содержание сухой массы и ее состав, а также подсчитали урожай биомассы и питательных веществ с гектара. Наивысшее количество сухой массы отметили в ячмене, убираемом полностью в молочно-восковой спелости зерна. Сореджание основных питательных веществ в сухой массе ячменя подвергалось большим изменениям до молочно-восковой спелости чем в более поздних фазах. Уборка целых растений ячменя на корм кажется наиболее обоснованной в период молочно-восковой спелости зерна, тогда наивысшим является количество получаемых овсяных единиц с гектара, а питательная стоимость 1 кг сухой массы ячменя составляет ок. 0,8 овсяных единиц и 40 г переваримого белка.

T. Soroka, S. Wójcik, J. Matras

NUTRITIVE VALUE OF BARLEY HARVESTED AS A WHOLE PLANT AT DIFFERENT STAGE OF MATURITY

Summary

Spring sown barley of Aramir variety was grown on loess or „rendzina” soil and harvested at six stages of maturity: heads emergence, blooming, milk, milk wax, wax stage and full maturity. The amount of dry matter and nutrients was determined for each combination and the crop of biomass and nutritive value obtained per hectare was calculated. The greatest content of dry matter was noted for barley harvested at milk wax stage of maturity. Content of nutrients increased with maturity to milk wax stage. The harvest of barley as whole plant for feed seems to be the most plausible at the stage of milk wax maturity. At this time the yield of oat units is the highest with a concentration of about 0.8 oat units and 40 g of digestible protein per kg of dry matter.