

## **PERSISTENCE AND NUTRITIVE VALUE OF GRASSES VARIETIES AND LEGUMES MIXTURES SELECTED FOR MOWING UTILISATION IN ORGANIC FARMING**

### *Summary*

The study was conducted in years 2006-2011 in ZDITP in Falenty on permanent meadow on organic soil. The experiment in randomized blocks with four replications was designed, on plots with an area of 15 m<sup>2</sup>. Designed for mowing utilization in organic farming mixture (the model) was evaluated on the background of commercial mixtures and controls (simplified) and indicator species *Dactylis glomerata* variety Bara. Fertilisation: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 50 kg/ha in spring; K<sub>2</sub>O – 60 kg/ha (per 30 kg in spring and in summer) was applied. Meadow sward was cut 3 times. The changes in botanical composition (estimation method), sward height on mowing, dry matter yield and its quality were evaluated (by NIRS method and Filipek method, 1973). After 5 years of mowing utilization the species sown in mixtures: *Trifolium hybridum* L. Ermo and *Trifolium pratense* L. Parada, and *Agrostis gigantea* Roth and *Phleum pratense* L from commercial mixture dropped out. However variety Skala in model mixture was present. It was present also *Festuca arundinacea* Schreb. variety Terros and *Poa pratensis* L. Skiz. Appeared new species: *Poa trivialis* L. and *Holcus lanatus* L., *Trifolium repens*, *Carex* sp., herbs and weeds (mainly *Ranunculus repens* L. and *Rumex acetosa* L.). In the fifth year of utilization a nutritive value decreased to poor (Lwu below 6) on all objects, although in earlier years it was very good and good. According to the assessment by NIRS method the nutritive value of the first cut sward of all the mixes in 2009-2011 was average: from 12.3% of protein, 27-29% of crude fiber. In all the years the content of fiber fractions NDF was higher in the sward of model mixture, and lower in the commercial mixture, also the content of soluble sugars was higher in the sward of commercial mixture. The highest average yields of DM gave a model mixture (8.18 t ha), slightly lower simplified mixture (8.12 t) and commercial (8.02 t) and the lowest (7.96 t ha) *Dactylis glomerata* variety Bara in pure seeding. Model mixture, designed to habitat type and method of utilization, yielded better for 3-4 years, in the fifth and the sixth year of utilization the differences between the mixtures almost disappeared. But in the last years a big role was played by not sown in the mixture species *Trifolium repens* that contributed to the increase in protein content in the sward. Experiment has confirmed that the water conditions are crucial for the sustainability of meadow and also the yielding and nutritive value. Influence of the composition of the sown mixture is more evident at optimal water conditions, after 3-4 years, the differences disappear.

**Key words:** stability of species; yielding; grasses; legume plants; mixtures, nutritive value; experimentation

## **TRWAŁOŚĆ I WARTOŚĆ PASZOWA MIESZANEK TRAW I ICH ODMIAN ORAZ MOTYLKOWATYCH DROBNONASIENNYCH WYBRANYCH DO KOŚNEGO UŻYTKOWANIA W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM**

### *Streszczenie*

Badania realizowano w latach 2006-2011 w ZDITP w Falentach na łące trwałej na glebie organicznej, mułowo-torfowomurszowej. Doświadczenia założono w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 15 m<sup>2</sup>. Zaprojektowaną do użytkowania kośnego w gospodarstwie ekologicznym mieszankę (tzw. modelową) oceniano na tle mieszanek zakupionej i kontrolnej (uproszczonej) oraz gatunku wskaźnikowego *Dactylis glomerata* odmiany Bara. Stosowano nawożenie: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 50 kg/ha wiosną; K<sub>2</sub>O – 60 kg/ha (po 30 kg wiosną i latem). Ruń koszone 3-krotnie, badano zmiany składu botanicznego (metodą szacunkową), wysokość runi w dniu koszenia oraz wielkość plonu s.m. i jego jakość (metoda NIR i metoda Filipka, 1973). Po 5 latach kośnego użytkowania wypadły wysiane w mieszankach: *Trifolium hybridum* L. Ermo i *Trifolium pratense* L. Parada oraz *Agrostis gigantea* Roth i *Phleum pratense* L z mieszanki zakupionej, natomiast odmiana Skala w mieszance modelowej utrzymała się. Utrzymały się też *Festuca arundinacea* Schreb. odmiany Terros i *Poa pratensis* L. Skiz. Pojawiły się gatunki obce: *Poa trivialis* L. i *Holcus lanatus* L., *Trifolium repens*, *Carex* sp., ziola i chwasty (głównie *Ranunculus repens* L. i *Rumex acetosa* L.) i w piątym roku użytkowania wartość pokarmowa obniżyła się do miernej (Lwu poniżej 6) na wszystkich obiektach, chociaż w latach wcześniejszych była bardzo dobra i dobra. Wg oceny metodą NIR wartość pokarmowa runi I pokosu wszystkich mieszanek w latach 2009-2011 była średnia: do 12,3% białka, 27-29% włókno surowe. We wszystkich latach zawartość frakcji włókna NDF była większa w runi mieszanki modelowej, a mniejsza w mieszance handlowej, również zawartość cukrów rozpuszczalnych była większa w runi mieszanki zakupionej. Największe średnie plony s.m. dała mieszanka modelowa (8,18 t z ha), nieco mniejsze mieszanka uproszczona (8,12 t) i handlowa (8,02 t), a najmniejsze (7,96 t z ha) *Dactylis glomerata* odmiany Bara w siewie czystym. Mieszanka modelowa, zaprojektowana do rodzaju siedliska oraz sposobu i intensywności użytkowania, przez 3-4 lata wypadła korzystniej, w piątym i szóstym roku użytkowania różnice między mieszankami prawie zatarły się. Ale w tych latach cenny stał się udział nie wysianej *Trifolium repens*, który wpłynął na większą zawartość białka w runi. Doświadczenie potwierdziło, że warunki wodne są czynnikiem decydującym o trwałości użytku, a także plonach i ich wartości pokarmowej. Wpływ składu wysianej mieszanki jest wyraźniejszy w optymalnych warunkach wodnych, po 3-4 latach różnice zanikają.

**Słowa kluczowe:** trwałość gatunków; trawy; rośliny motylkowate; plony; mieszanki; wartość pokarmowa; badania

## 1. Wstęp

Jednym z istotnych czynników wpływających na trwałość użytków zielonych i produkcję biomasy jest dobór właściwych, dostosowanych do poziomu i systemu użytkowania i gospodarowania, gatunków (i ich odmian) do mieszanek traw i motylkowatych drobnonasiennych, stosowanych do podsiewu i na nowo zakładane użytki. W pracach hodowlanych nad odmianami do mieszanek na trwałe użytki zielone dąży się do poprawy trwałości, w tym wytrzymałości na stres wodny i termiczny, a także do przystosowania do uprawy na glebach organicznych i zdolności do wykorzystywania naturalnego potencjału plonotwórczego tego siedliska. Ważnym kierunkiem prac hodowlanych jest poprawa strawności, wolniejsze tempo przechodzenia w kolejne stadia rozwojowe, czyli starzenia się roślin, oraz podwyższenie zawartości cukrów, determinujących wartość energetyczną i smakowość runi [4].

Włączenie motylkowatych do mieszanek umożliwia ograniczenie zużycia nawozów mineralnych dzięki wykorzystywaniu przez nie azotu atmosferycznego oraz innych składników pokarmowych pobieranych z głębszych warstw gleby. Znane jest też korzystne oddziaływanie motylkowatych i ich mieszanek z trawami na żyzność i urodzajność gleby [5].

Celem badań była ocena trwałości i wartości paszowej mieszanek traw i ich odmian oraz motylkowatych drobnonasiennych wybranych do kośnego użytkowania w gospodarstwach ekologicznych. Odmiany takie powinny cechować się zwiększoną plennością i trwałością, korzystniejszym rozkładem plonowania w okresie wegetacji, bądź obniżonymi wymaganiami w stosunku do warunków siedliska.

Założono, że na wielkość i jakość plonów z łąk w gospodarstwach ekologicznych duży wpływ ma dostosowany do ekstensywnego użytkowania skład botaniczny runi, w tym rośliny motylkowate, dostarczające azotu jako nawozu i jako wartościowego białka w wyprodukowanej paszy.

## 2. Metody badań

Badania realizowano w latach 2006-2011 w ZDITP w Falentach na łące trwałej na glebie organicznej, mułowotorfowo-murszowej, o miąższości warstwy do 60 cm.

Doświadczenie na łące trwałej odnawianej metodą pełnej uprawy założono wiosną 2006 roku, w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 12 m<sup>2</sup> netto. Szerokość pojedynczego poletka wynosiła 1,5 m. Mieszanekę modelową (Ł1), zaprojektowaną do użytkowania kośnego w systemie rolnictwa ekologicznego, oceniano na tle mieszanek handlowej - zakupionej (Ł2) i kontrolnej (uproszczonej) Ł3 oraz odmiany wzorcowej K-p kępki pospolitej BARA – według metodyki COBORU [3].

Zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego nie stosowano nawożenia mineralnego azotem, a jedynie fosforem P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> w dawce 50 kg/ha wiosną oraz potasem K<sub>2</sub>O w dwóch równych dawkach po 30 kg czystego składnika wiosną (superfosfat potrójny) i w okresie letnim (siarczan potasu).

Ruń koszone 3-krotnie w ciągu roku, określano wysokość runi w dniu koszenia, zmiany składu botanicznego (metodą szacunkową), wielkość plonu s.m. i jego jakość - metodą spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni na aparacie NIRFlex N-500 (z zastosowaniem gotowych kalibracji firmy INGOT) i metodą Filipka [6]. Mierzono poziomy wody gruntowej w odstępach dekadowych. Pokosy z oceną plonowania (s.m.) zbierano w terminach:

- 2006 (rok pielęgnacyjny zasiewów) - I pokos – 25.07.; II pokos – 08.09.; III pokos – 18.10.;
- 2007 - I pokos – 28.05.; II pokos – 07.07.; III pokos – 14.09.;
- 2008 - I pokos – 16.05.; II pokos – 31.07.; III pokos – 3.09.;
- 2009 - I pokos – 28.05.; II pokos – 27.07.; III pokos – 25.09.;
- 2010 - I pokos – 30.05.; II pokos – 30.07.; III pokos – 24.09.;
- 2011 - I pokos – 31.05.; II pokos – 22.07.; III pokos – 15.09.

Zwierciadło wody gruntowej w obszarze doświadczeń w latach 2007-2008 kształtowało się na optymalnym poziomie dla roślin łąkowych (tab. 1).

Tab. 1. Poziom wody gruntowej (cm), Falenty 2007-2011 r.  
Table 1. The level of ground water (cm), Falenty, 2007-2011

Rok Year	Dekada Decade	Okres wegetacyjny / Vegetation period					
		kwiecień April	maj May	czerwiec June	lipiec July	sierpień August	wrzesień September
2007	I		38	31	29		27
	II		36	27	29	33	29
	III	42	34	29	37	32	30
2008	I	20	32	34	35	35	22
	II	22	34	35	28	33	18
	III	23	34	35	38	28	22
2009	I	15	21	13	27	23	23
	II	17	19	19	23	21	25
	III	18	7	23	23	17	31
2010	I	13	13	13	13	10	12,5
	II	14,5	12,5	11,5	12,5	10,5	13,5
	III	16	11	10,5	11	12	12,5
2011	I	16	15	29	19	7	13
	II	15	20	31	12	8	17
	III	17	24	34	10	8	28

W 2009 roku, w pewnych okresach, odnotowano zbyt wysoki jej poziom i w tych okresach zaistniało krótkotrwałe zakłócenie równowagi powietrzno-wodnej w glebie. Natomiast lata 2010 i 2011 charakteryzowały się dużymi opadami i bardzo wysokim poziomem zwierciadła wody gruntowej znacznie wyższym niż w latach ubiegłych. Przez większość okresu wegetacyjnego woda gruntowa utrzymywała się w strefie przepowierzchniowej.

### 3. Wyniki badań

#### 3.1. Skład florystyczny runi I pokosu

Zakres zmian składu botanicznego w pierwszych trzech latach użytkowania był znacznie mniejszy w niż w dwóch na-

stępnych (tab. 2). Najmniej trwałymi gatunkami z wysianych w mieszankach okazały się koniczyna białoróżowa i mietlica biaława – ustąpiły prawie całkowicie już w pierwszym roku pełnego użytkowania, chociaż w badaniach Łyszczarza i in. [2] koniczyna białoróżowa świetnie rozwijała się w roku zasiewu i pierwszym roku pełnego użytkowania.

Również wysiane w mieszankach koniczyna biała odmiany Aura i tymotka łąkowa wypadły prawie całkowicie: tymotka łąkowa z mieszanki handlowej do 1% już w pierwszym roku, a koniczyna biała wysiana w mieszance kontrolnej (uproszczonej) zmniejszyła swój udział z 50% do ok. 10% w latach następnych.

Tab. 2. Skład florystyczny mieszanek łąkowych w I pokosie - Falenty 2007-2011

Table 2. Floristic composition of meadow mixtures - I cut - Falenty 2007-2011

Rodzaj mieszanki, gatunek, odmiana (norma wysiewu, kg/ha) Type of mixtures, species, variety (standard seeding, kg/ha)	Udział w wysiewie Percentage %	Udział w I pokosie, % Share in the I cut				
		2007	2008	2009	2010	2011
<b>Ł-1. modelowa / model</b>						
- <i>Festuca pratensis</i> Huds. SKRA (56,0)	19	17,0	13,5	10,0	7,8	5,6
- <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. TERROS (56,0)	20	25,0	26,7	21	17,7	14,4
- <i>Phleum pratense</i> L. SKALA (24,0)	20	15,0	12,5	8,2	5,5	2,0
- <i>Dactylis glomerata</i> L. BARA (32,0)	5	6,0	2,5	1,8	0,8	0,7
- <i>Poa pratensis</i> L. SKIZ (24,0)	13	9,0	11,5	16,2	15,8	14
- <i>Festuca rubra</i> L. REDA (28,0)	10	10,0	7,0	7,8	4,0	2,3
- <i>Trifolium hybridum</i> L. ERMO (16,0)	8	+	+	0,3	..	+
- <i>Trifolium pratense</i> L. PARADA (28,0)	5	3,0	2,7	2,3	0,8	1,0
- <i>Trifolium repens</i> L.	0	0	0	3,2	3	8,8
Trawy obce / Alien grass ( <i>Holcus lanatus</i> L., <i>Poa trivialis</i> L., <i>Alopecurus pratensis</i> L., <i>Lolium perenne</i> L.); <i>Carex</i> sp.	0	5,0	8,7	18,2	30,5	22,3/13,3
Zioła i chwasty / Herbs and weeds**	0	10,0	14,9	11,0	14,1	18,8
Lwu*		7,39	6,92	7,37	6,38	5,79
<b>Ł-2. zakupiona purchased (38 kg/ha)</b>						
- <i>Lolium perenne</i> L. 4N	13	30,0	26,3	21,0	15,5	10,0
- <i>Phleum pratense</i> L.	20	1,0	1,0	0,8	0,5	0,2
- <i>Festuca pratensis</i> Huds.	19	19,0	14,8	12,4	10,0	6,5
- <i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	18	26,0	30,0	24,0	18,25	16,2
- <i>Poa pratensis</i> L.	10	6,0	7,0	9,0	9,25	8,5
- <i>Trifolium hybridum</i> L.	15	3,0	2,6	1,0	0	0
- <i>Agrostis gigantea</i> Roth.	5	0	0	0	0	0
- <i>Trifolium repens</i> L.	0	0	0	5,0	4,0	7,3
Trawy obce / Alien grass ( <i>Holcus lanatus</i> L.; <i>Poa trivialis</i> L., <i>Alopecurus pratensis</i> L.); <i>Carex</i> sp.	0	4,0	3,3	14,4	26,5	31,2/11,3
Zioła i chwasty / Herbs and weeds**	0	11,0	15,0	12,4	16,0	21,1
Lwu		8,59	8,29	7,34	6,46	5,83
<b>Ł-3. uproszczona (kontrolna) / simplified (control)</b>						
- <i>Phleum pratense</i> L. SKALA (12,0)	50	64,0	55,8	37,0	28,9	10,8
- <i>Trifolium repens</i> L. AURA (8,0)	50	8,0	9,3	11,0	9,0	11,8
Trawy obce / Alien grass ( <i>Holcus lanatus</i> L.; <i>Poa trivialis</i> L., <i>Poa pratensis</i> L.); <i>Carex</i> sp.	-	14,0	15,6	34,0	42,1	51,4 /11
Zioła i chwasty / Herbs and weeds **	-	14,0	19,3	18,0	20,0	26,0
Lwu		8,32	7,8	6,09	5,73	5,81
<b>K-p. Gatunek wzorcowy / reference species</b>						
- <i>Dactylis glomerata</i> L. BARA (32,0 kg/ha)	100	73,0	60,2	53,0	40,0	13,0
Trawy obce / Alien grass ( <i>Holcus lanatus</i> L.; <i>Poa trivialis</i> L., <i>Poa pratensis</i> L.); <i>Carex</i> sp.	-	14,0	15,0	30,5	37,0	50,8/10,5
Zioła i chwasty / Herbs and weeds**	-	13,0	24,8	16,5	20,0	29,0
<i>Trifolium repens</i> L.	-	0	0	0	3	7,2
Lwu		7,68	6,72	6,1	6,61	5,95

\*Liczba wartości użytkowej wg Filipka [6] / Number of utility value acc. to Filipek [6]

\*\*głównie / mainly *Ranunculus repens* L.; *Rumex acetosa* L.

Z takim samym prawie udziałem (7-11%) ten gatunek wystąpił na pozostałych obiektach, gdzie nie był wysiany, ale nastąpiło to głównie w czwartym i piątym roku użytkowania. Natomiast tymotka łąkowa odmiany Skala wysiana zarówno w mieszance modelowej, jak i kontrolnej była zdecydowanie trwalsza od tej w mieszance handlowej. Z dużym udziałem 8,2% (w stosunku do 20% w wysiewie) występowała w trzecim roku pełnego użytkowania w mieszance modelowej oraz 35 i 28,9% (w stosunku do 50% w wysiewie) odpowiednio w trzecim i czwartym roku użytkowania (2009 i 2010 r.).

W 2010 r. (czwarty rok użytkowania) udział gatunków i odmian traw wysianych w mieszankach zmniejszał się, głównie tymotki łąkowej i kostrzewy czerwonej, natomiast prawie nie zmienił się udział wiechlina łąkowej i kostrzewy trzcinowej, zarówno w mieszance modelowej jak i handlowej. W miarę upływu okresu wegetacji następowało samoistne zwiększanie się udziału gatunków obcych, nie wysianych w mieszankach, głównie wiechlina zwyczajnej, z domieszką kłosówki wełnistej oraz turzyc (ok. 10%). Równocześnie, na skutek długotrwałego podtopienia, zwiększył się udział chwastów, głównie jaskra rozłogowego i szczawiu zwyczajnego.

W piątym roku użytkowania (2011) nastąpił dalszy spadek udziału gatunków wysianych w mieszankach: tymotki łąkowej, kupkówki pospolitej, kostrzewy czerwonej oraz koniczyny białoróżowej i czerwonej. Utrzymały się w dalszym ciągu, z dosyć dużym udziałem, kostrzewa trzcinowa (w mieszance modelowej zmniejszenie z 20% w wysiewie do 14,4%; w mieszance handlowej z 18 do 16,2%) oraz wiechlina łąkowa, której udział tak w mieszance handlowej jak i modelowej praktycznie nie zmienił się. Utrzymała się też kostrzewa łąkowa, chociaż ze znacznie mniejszym udziałem - 5,6 i 6,5% wobec 19 i 20% w wysiewie odpowiednio w mieszance modelowej i handlowej. Miejsce wyeliminowanych traw zajęły trawy obce, nie wysiane w mieszankach: wiechlina zwyczajna ok. 12-16% na wszystkich obiektach oraz kłosówka wełnista z udziałem 6-7,5%, której trwałości wg Zielewicz [8] sprzyja brak lub niskie nawożenie azotem. Na obiektach z mieszanką uproszczoną (kontrolną) i K-p (gatunek wzorcowy) też pojawiła się niewysiana wiechlina łąkowa, z udziałem ok. 14%, porównywalnym lub większym niż wysiana w mieszankach. Duże zmiany nastąpiły w udziale roślin motylkowatych. Wypadły zupełnie wysiane w mieszankach koniczyny białoróżowa i łąkowa (gatunki krótkotrwałe według wcześniejszych badań m.in. Wróbel i in. [7]), a pojawiła się koniczyna biała, z niewiele mniejszym udziałem (8,8%, 7,3% i 7,2%) od udziału w obiekcie z mieszanką uproszczoną, tj. 11,8% wobec 50% w wysiewie.

W kolejnych latach doświadczenia zwiększał się udział roślin z grupy ziół i chwastów, a także turzyc. W piątym roku użytkowania udział chwastów wynosił od 18,8% w mieszance modelowej do 29% na obiekcie K-p (gatunek wzorcowy). Były to głównie jaskier rozłogowy (10-15%) i szczaw zwyczajny (8-10%). Duży okazał się też udział turzyc, we wszystkich mieszankach ok. 10-13%. Wpłynęły na to warunki wilgotnościowe, tj. wysokie poziomy wody gruntowej – od 2009 roku zaczynając.

### 3.2. Wysokość roślin w dniu koszenia

Wysokość (cm) roślin w dniu koszenia mieszanek była zróżnicowana (tab. 3). W pierwszym roku użytkowania (2007) w obu pokosach najkorzystniej (wys. 43 i 42 cm) wypadła ruń na obiekcie K-p, czyli z 70% udziałem kupkówki pospolitej. Z pozostałych mieszanek najniższa była ruń mieszanek uprosz-

czonych (kontrolnej) – 34 cm. W drugim roku w I pokosie korzystniej od pozostałych wypadły mieszanki uproszczona z przewagą tymotki łąkowej i modelowa z przewagą kostrzewy trzcinowej, a w II i III pokosach obiekt z gatunkiem wskaźnikowym (K-p). Ruń mieszanek uproszczonych Ł3 i zakupionej Ł2 w tych pokosach była niższa.

W roku 2009 w I pokosie korzystnie wyróżniała się mieszanka modelowa Ł1, a najslabiej wypadła mieszanka kontrolna Ł3i ruń obiektu z gatunkiem wskaźnikowym Kp. Po skoszeniu I pokosu mieszanek odrastały bardzo równomiernie, z niewielkim wskazaniem na mieszanekę zakupioną (Ł2). W 2010 roku wysokość roślin poszczególnych mieszanek była wyrównana, ale zróżnicowana pokosami: w dniu koszenia I pokosu we wszystkich mieszankach była o ok. 10 cm wyższa niż w dniu koszenia II pokosu. Również w 2011 roku wysokość runi poszczególnych mieszanek była wyrównana, ale wystąpiło duże zróżnicowanie w zależności od pokosu. Najwyższe były rośliny w dniu zbioru I pokosu, nieco niższe w II pokosie i prawie o połowę niższe w dniu zbioru III pokosu. Główną prawdopodobną przyczyną był zbyt wysoki poziom wody gruntowej utrzymujący się praktycznie od połowy lipca do połowy września.

Wysokość roślin zależała bardziej od pokosu i warunków wilgotnościowych niż rodzaju mieszanek, ale ze wskazaniem na mieszanekę modelową jako bardziej stabilną od pozostałych; wahania wysokości runi były mniejsze.

### 3.3. Plonowanie mieszanek

W pierwszym odroście w 2007 roku największe plony suchej masy dała mieszanka kontrolna – Ł3 (różnice statystycznie istotne) (tab. 4). Na dobre plonowanie tymotki łąkowej korzystnie oddziaływał odpowiednio wysoki poziom lustra wody. Słabo plonowała mieszanka modelowa (Ł1), ale mały był udział kupkówki pospolitej i zmniejszył się udział tymotki łąkowej. Stosunkowo duży plon mieszanek zakupionych Ł2, to wynik zwiększonego udziału życicy trwałej i kostrzewy trzcinowej w runi. W II i III pokosie najlepiej plonowała kupkówka pospolita Bara (Kp), a najslabiej mieszanka uproszczona (kontrolna) z mocno zwiększającym się udziałem obcych gatunków traw i chwastów dwuliściennych. Mieszanka Ł1 dała duży plon s.m. w II pokosie, porównywalny z plonami kupkówki pospolitej Bara w siewie czystym.

W 2008 roku największe plony suchej masy mieszanek zebrano w II odroście (tab. 4). W I odroście największe były plony mieszanek modelowej Ł1 oraz kontrolnej – Ł3 (różnice istotne) z dużym udziałem tymotki łąkowej, której sprzyjał odpowiednio wysoki poziom lustra wody, a najslabsze kupkówka pospolita (Kp). Stosunkowo słabszy plon mieszanek zakupionych (Ł2) w I odroście wynikał z mniejszego zagęszczenia i niższej runi. Już w I odroście nastąpił znaczny ubytek motylkowatych z runi badanych mieszanek. W II i III pokosie dobrze plonowała mieszanka modelowa Ł1 i kupkówka pospolita Bara w siewie czystym na obiekcie (Kp) i prawie tak samo mieszanka zakupiona. W III pokosie najslabiej plonowała mieszanka kontrolna ze zwiększonym udziałem obcych gatunków traw i chwastów dwuliściennych w runi.

Największe plony s.m. w 2009 roku mieszanek zebrano w I odroście (tab. 4), największe były plony mieszanek uproszczonych (Ł3), „mocno wzbogaconej” obcymi gatunkami traw (34%) i chwastów (18%). Z runi wypierane były tymotka łąkowa i koniczyna biała; podobnie w słabiej plonującej

mieszance modelowej, gdzie dodatkowo zmniejszył się udział koniczyny białoróżowej i łąkowej. Pojawiła się natomiast samoistnie koniczyna biała (ok. 3%). Słaby plon mieszanki zakupionej w I odroście wynikał z małego udziału traw wysokich w runi (37%), np. tymotka łąkowa niecałe 1%. W II odroście najlepiej plonowały mieszanka modelowa i zakupiona, z dużym udziałem obcych gatunków traw i chwastów (prawie 30%), a w III kupkówka pospolita z obcymi gatunkami traw (co najmniej 30%). W plonach s.m. różnice między mieszankami uległy spłaszczeniu, ale w największym plonie mieszanki Ł1 główną masę plonu tworzyły kostrzewa trzcinowa i wiechlina łąkowa.

W 2010 roku najlepiej plonowała mieszanka modelowa z przeważającym udziałem kostrzewy trzcinowej i wiechliny

łąkowej oraz traw obcych i turzyc (30%), następnie mieszanka uproszczona Ł3, w której tymotka stanowiła jeszcze 29%, a trawy obce i turzyce już 42%, zioła i chwasty 20%, a kolejno handlowa i gatunek wskaźnikowy (K-p) kupkówka pospolita, z udziałem zaledwie 40% w stosunku do ilości wysianej.

W 2011 roku plony wszystkich mieszanek były istotnie mniejsze niż w latach wcześniejszych, wyniosły 6,1-6,8 t z ha rocznie: największe z mieszanki handlowej, nieco mniejsze 6,4 i 6,45 z mieszanek modelowej i kontrolnej, najmniejsze – w obiekcie z gatunkiem wskaźnikowym – kupkówką pospolitą, której udział w runi w tym roku (piąty rok pełnego użytkowania) zmniejszył się do zaledwie 13% (reszta, to ok. 40% trawy obce, 10% turzyce, ok. 30% chwasty, i 7% koniczyna biała).

Tab. 3. Wysokość (cm) roślin w dniu koszenia – Falenty 2007-2011

Table 3. Height of plants/sward (cm) on mowing – Falenty 2007-2011

Mieszanka Mixture	Pokos / Cut														
	I					II					III				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Ł1	36	37,0	45,5	44,5	37,3	32	41,0	35,5	36,5	34,5	-	35,0	-	-	18,5
Ł2	37	35,0	44,8	46,0	37,8	35	40,0	36,3	35,5	36,0	-	34,0	-	-	18,3
Ł3	34	38,0	38,5	46,5	37,8	30	38,0	34,0	35,0	34,0	-	34,0	-	-	18,5
Kp	43	35,0	38,5	44,5	39,0	42	45,0	35,3	35,0	34,8	-	39,0	-	-	18,3

- brak danych / no data

Tab. 4. Plony s.m. mieszanek łąkowych – Falenty – lata 2007-2011

Table 4. Yields of DM meadow mixtures - Falenty - years 2007-2011

Lata Years	Mieszanka/ gatunek wzorcowy Mixture/ model species	Pokosy / Cuts			Razem rok Total year
		I	II	III	
2007	Ł1 modelowa / model	3,16	2,40	2,30	7,86
	Ł2 zakupiona / purchased	3,30	2,12	2,42	7,84
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)	3,81	2,09	2,03	7,93
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA	3,00	2,43	2,59	8,02
Odchylenie standardowe / standard deviation		0,35	0,18	0,24	0,08
2008	Ł1 modelowa / model	2,28	4,83	2,13	9,24
	Ł2 zakupiona / purchased	2,07	4,53	2,16	8,76
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)	2,19	4,49	1,99	8,67
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA	1,86	4,81	2,11	8,78
Odchylenie standardowe / standard deviation		0,18	0,18	0,07	0,26
2009	Ł1 modelowa / model	3,59	2,81	2,02	8,42
	Ł2 zakupiona / purchased	3,38	2,72	2,02	8,12
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)	4,19	2,59	2,03	8,81
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA	3,66	2,62	2,21	8,49
Odchylenie standardowe / standard deviation		0,34	0,10	0,09	0,28
2010	Ł1 modelowa / model	2,88	3,50	2,56	8,95
	Ł2 zakupiona / purchased	2,84	3,29	2,48	8,61
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)	3,42	3,11	2,22	8,76
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA	2,79	3,16	2,42	8,38
Odchylenie standardowe / standard deviation		0,29	0,17	0,15	0,24
2011	Ł1 modelowa / model	2,44	2,14	1,87	6,45
	Ł2 zakupiona / purchased	2,63	2,25	1,89	6,77
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)	2,39	2,08	1,93	6,40
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA	2,21	2,08	1,81	6,10
Odchylenie standardowe / standard deviation		0,17	0,08	0,05	0,27
2007-2011 razem/ średnio total/mean	Ł1 modelowa / model				40,92/8,18
	Ł2 zakupiona / purchased				40,10/8,02
	Ł3 uproszczona (kontrolna) / simplified (control)				40,57/8,11
	K-p <i>Dactylis glomerata</i> BARA				39,77/7,95
Odchylenie standardowe / standard deviation					0,51

Sumaryczne plony z lat trwania doświadczenia (2007-2011) były największe (40,9 t s.m. z ha) w przypadku mieszanki modelowej, następnie z mieszanki uproszczonej (kontrolnej) (40,6 t), zakupionej (40,1 t) i najmniejsze kupkówki pospolitej (Kp) (39,8 t s.m. z ha). Ogólnie największe plony wszystkich mieszanek uzyskano w drugim, trzecim i czwartym roku użytkowania, w piątym nastąpiła zdecydowana obniżka spowodowana prawdopodobnie długotrwałym nadmiernym uwilgotnieniem. Plony mieszanki modelowej podlegały mniejszym wahaniom w latach i w pokosach niż pozostałych mieszanek.

### 3.4. Wartość paszowa runi

We wszystkich latach doświadczenia wartość paszową runi określono metodą Filipka [6], obliczając liczbę wartości użytkowej (Lwu), a w latach 2009-2011 dodatkowo metodą spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni NIR (tab. 5).

Wartość Lwu runi wszystkich mieszanek w ciągu czterech kolejnych lat mieściły się w granicach jakości dobrej i bardzo dobrej, z wyjątkiem miernej mieszanki uproszczonej (kontrolnej) Ł3, już w czwartym roku badań (2010). Na pozostałych obiektach dopiero w piątym roku badań (2011) Lwu zdecydowanie pogorszyła się do miernej. Największą wartością Lwu w ciągu lat badań charakteryzowały się mieszanka zakupiona Ł2 – przez pierwsze 2 lata 8,59 i 8,29 czyli jakość paszowa bardzo dobra. Podobnie bardzo dobrą jakość (Lwu 8,32) w pierwszym roku użytkowania miała runi mieszanki uproszczonej (kontrolnej), ale już w czwartym roku była mierna (Lwu 5,73) w wyniku zmniejszania się udziału gatunków wysianych, tj. tymotki łąkowej i koniczyny białej odmiany Aura, a wkraczaniu traw obcych i turzyc (42%) oraz ziół i chwastów (20%). Najwyższą wartość pokarmową mieszanek w pierwszym roku użytkowania uzyskała także w swych badaniach Borawska-Jarmułowicz [1].

W skrajnych warunkach uwilgotnienia w latach 2009 i 2010 różnice, wynikające ze składu wysianych mieszanek, uległy wyrównaniu i wykształciły się zbiorowiska bardziej dostosowane florystycznie do panujących warunków siedliskowych. Spośród wysianych gatunków najtrwalsze i najbardziej odporne okazały się wiechlina łąkowa Skiz i kostrzewa trzcinowa Terros.

Również wg oceny metodą NIR wartość pokarmowa runi I pokosu wszystkich mieszanek w latach 2009-2011 była średnia: zawartość białka w granicach 10,6-12,3% (więcej w 2011 r. - większy udział motylkowatych w runi), włókna surowego 27-29%, popiołu 7,8-9,2%. We wszystkich mieszankach zawartość popiołu była większa w roku 2011, w którym mniej było frakcji włókna NDF. We wszystkich latach zawartość włókna frakcji NDF była większa w runi mieszanki modelowej, a mniejsza w zakupionej. Wiązało się to ze strawnością substancji organicznej, która była większa w przypadku runi mieszanki zakupionej. Zawartość cukrów rozpuszczalnych była większa w latach 2009 i 2010 niż w 2012 (odwrotnie niż białka) i było ich więcej także w runi mieszanki handlowej.

### 4. Wnioski

1. Najmniejszym zakresem zmian składu botanicznego w ciągu 5 lat doświadczenia charakteryzowała się mieszanka modelowa, zaprojektowana do użytkowania w systemie rolnictwa ekologicznego. Z wszystkich badanych mieszanek już w pierwszym roku użytkowania prawie całkowicie wypadły wysiane koniczyna białoróżowa i łąkowa, a z traw – mietlica biaława i tymotka łąkowa z mieszanki zakupionej. Tymotka łąkowa odmiany Skala wysiana w mieszance modelowej zmniejszyła wprawdzie swój udział, ale utrzymała się przez wszystkie lata badań. Trwałe okazały się wysiane wiechlina łąkowa odmiany Skiz oraz kostrzewa trzcinowa odmiany Terros.

Tab. 5. Wartość paszowa runi łąkowej I pokosu, Falenty – 2009-2011  
Table 5. Nutritive value of meadow sward in 1st cut, Falenty – 2009-2011

Lata Years	Mieszanka Mixture	Składnik / Nutrient % s.m.									
		wilgotność, humidity %	białko ogólne total protein	włókno surowe crude fiber	popiół surowy crude ash	NDF	ADF	ADL	OM strawność digestibility	DM strawność digestibility	cukry rozpuszczalne water soluble sugars
2009	Ł1	7,5	11,6	29,5	8,5	52,3	34,8	4,9	48,7	48,9	11,0
	Ł2	7,8	11,8	27,8	8,2	50,5	33,1	4,4	52,5	53,0	13,3
	Ł3	7,6	12,0	28,9	8,8	51,3	34,6	4,9	49,3	49,5	10,8
	Ł4	7,7	11,4	29,4	8,3	51,9	34,3	4,7	50,3	50,8	11,9
2010	Ł1	7,3	11,1	28,7	8,4	51,4	33,5	4,2	53,2	54,2	12,8
	Ł2	7,4	11,7	28,1	7,8	50,5	32,9	4,3	52,9	53,9	12,8
	Ł3	7,4	11,4	29,1	8,0	50,9	33,7	4,5	52,0	53,1	11,9
	Ł4	7,3	10,6	29,6	8,0	51,8	33,9	4,4	51,6	52,8	12,4
2011	Ł1	7,2	11,7	29,4	9,2	49,1	35,3	5,0	48,7	50,2	9,9
	Ł2	7,2	12,3	28,9	9,1	48,3	35,3	5,1	49,3	51,1	9,4
	Ł3	7,2	12,3	29,3	8,6	48,7	35,1	5,1	48,5	50,3	9,3
	Ł4	7,2	12,2	28,7	9,0	48,0	35,0	5,1	49,1	50,7	9,4

ADF – Kwaśne włókno detergentowe (celuloza i lignina) / Acid detergent fiber (cellulose and lignin)

NDF – Neutralne włókno detergentowe (hemiceluloza + celuloza + lignina) / Neutral detergent fiber (hemicellulose + cellulose + lignin)

ADL – włókno strukturalne (lignina) / structural fiber (lignin)

OM – strawność substancji organicznej / organic matter digestibility

DM – strawność suchej masy / dry matter digestibility

2. Nawożenie fosforowo-potasowe sprzyjało rozwojowi nie wysianej koniczyny białej, która już w trzecim roku pełnego użytkowania pojawiła się w mieszankach modelowej i zakupionej, a w czwartym i piątym roku użytkowania jej 7-8% udział był porównywalny z udziałem wysianej koniczyny białej odmiany Aura w mieszance kontrolnej, który zmniejszył się z 50 do 8% już w pierwszym roku użytkowania, a w latach następnych do ok. 10-11%.

3. Z gatunków traw nie wysianych największe znaczenie we wszystkich mieszankach miały kłosówka wełnista, wiechlina zwyczajna, a z chwastów – szczaw zwyczajny i jaskier rozłogowy oraz grupa turzyc (10-13% w ostatnim roku) – lepiej znoszące nadmierne uwilgotnienie.

4. Wysokość runi w dniu pokosu bardziej zależała od warunków wilgotnościowych i pokosu niż od rodzaju mieszanki, zwłaszcza w kolejnych latach użytkowania.

5. Największy średni plon suchej masy otrzymano w mieszance modelowej, następnie w mieszance uproszczonej (kontrolnej) z tymotką łąkową Skala i koniczyną białą Aura, najmniejszy kupkówka pospolita Bara w siewie czystym. Duże plony mieszanki uzyskano w drugim, trzecim i czwartym roku użytkowania, w piątym nastąpiło ich zdecydowane obniżenie. Plony mieszanki modelowej podlegały mniejszym wahaniom w latach i w pokosach niż pozostałych mieszanki, a zwłaszcza kupkówki pospolitej w siewie czystym.

6. Wartość paszowa porównywanych mieszanki, mierzona Lwu, była wyrównana i w ciągu czterech kolejnych lat mieściła się w granicach jakości dobrej i bardzo dobrej, z wyjątkiem miernej mieszanki kontrolnej Ł3, już w czwartym roku badań. Na pozostałych obiektach dopiero w piątym roku badań Lwu zdecydowanie pogorszyła się do miernej, równocześnie z istotnym obniżeniem plonów wszystkich mieszanki. Według oceny metodą NIR wartość

pokarmowa runi I pokosu wszystkich mieszanki w latach 2009-2011 była średnia, a w ostatnim, bardzo mokrym roku, uległa zdecydowanemu pogorszeniu.

## 5. Bibliografia

- [1] Borawska-Jarmułowicz B.: Wartość pokarmowa mieszanki traw w użytkowaniu kośnym – pierwszy pokos i pastwiskowym – drugi pokos. Biul. IHAR, 2003, 225, s. 183-191.
- [2] Łyszczarz R., Dembek R., Suś R., Zimmer-Grajewska M., Kornacki P.: Renowacja łąk trwałych położonych na glebach torfowo-murszowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2010, t. 10, z. 4 (32), s. 129-148.
- [3] Domański J.P., Urbaniak K., Czeladzka M.: Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO) roślin uprawnych. 1. Rośliny rolnicze, 1.4. Trawy Pastewne. Słupia Wielka: Wyd. I, COBORU, 1998, ss. 38.
- [4] Domański P.J.: Analiza zmienności plonowania wybranych gatunków i odmian traw. Biul. IHAR, 2003, 225, s. 9-27.
- [5] Gaweł E.: Rola motylkowatych drobnonasiennych w gospodarstwie rolnym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2011, t.11, z. 3 (35), s. 73-91.
- [6] Filipek J.: Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Postępy Nauk Rolniczych, 1973, nr 4.
- [7] Wróbel B., Jankowska-Huflejt H.: Persistence of nine fodder grasses and red clover in phenologically differentiated meadow mixtures. Grassland Science in Europe, 2006, vol. 11, p. 472-474.
- [8] Zielewicz W.: Reakcja *Holcus lanatus* na trudne warunki siedliskowe. Łąkarstwo w Polsce, 2005, nr 8, s. 237-247.