

ZWIĘKSZENIE ŻYŻNOŚCI GLEB I WYDAJNOŚCI PASTWISK POD WPLYWEM NAWOŻENIA OBORNIKIEM

**Wasylij A. KUŁAKOW, Tatiana W. LEONIDOWA,
Jekatierina G. SIEDOWA**

Wszechrosyjski Naukowo-Badawczy Instytut Pasz im. W.R. Wiliamsa w Łobni

Słowa kluczowe: agrofitocenoza, obornik, nawóz organiczny, produktywność pastwisk, próchnica, runi pastwiskowa, żyzność gleby

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki wieloletnich badań wpływu nawozów organicznych na żyzność gleb i produktywność pastwisk z runią o różnym składzie botanicznym. Stosowanie nawozów organicznych przyczyniło się do zwiększenia plonowania wieloletnich pastwisk (użytkowanych w ciągu 64 lat) o 51 i 71% w warunkach nawożenia obornikiem co 4 lata w ilości 10 i 20 t·ha⁻¹ i o 75% nawożonej runi wysokotrawiastej, użytkowanej przez 10 lat. Nawożenie znacznie zwiększało podstawowe wskaźniki żyzności gleby – zawartość próchnicy, azotu, fosforu i potasu.

WSTĘP

Produktywność pastwisk, trwałość agrofitocenoz, intensywność wzrostu traw, energetyczna i białkowa wartość odżywcza paszy zależą od poziomu zaspokojenia potrzeb pokarmowych roślin paszowych. W odniesieniu do runi trawiastej dotyczy to przede wszystkim azotu [KUŁAKOV, BALAEVA 1982; KUŁAKOV i in. 1999; ROMAŠEV 1949], a w przypadku runi bobowato-trawiastej – fosforu i potasu [SEDOVA 2006].

Dobór sposobu nawożenia zależy nie tylko od planowanego poziomu plonowania pastwisk, lecz także od warunków ekonomicznych gospodarstwa. Nawoże-

nie mineralne runi trawiastych jest bardziej dostępne i uniwersalne. Wymaga jednak znacznych nakładów na pozyskanie nawozów. Nawożenie organiczne stanowi podstawową formę zasilania runi, szczególnie w gospodarstwach dysponujących możliwością gromadzenia i produkcji obornika oraz kompostu.

METODY BADAŃ

W celu zbadania efektywności stosowania w łąkarstwie nawozów organicznych, szczególnie obornika bydlęcego, we Wszechrosyjskim Instytucie Pasz przeprowadzono dwa wieloletnie doświadczenia (rozpoczęte odpowiednio w 1947 i 2000 r.). Pierwsze z nich prowadzone jest nieprzerwanie przez 64 lata (od 1976 r. przez autorów publikacji) na pastwisku utworzonym na runi bobowato-trawiastej. Drugie – dziesięcioletnie, również założono 2001 r. na pastwisku z agrofitycenozą, składającą się z kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.), kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) i tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L.).

W pierwszym doświadczeniu obornik rozprowadzano na powierzchni raz na 4 lata w dawkach 10 i 20 t·ha⁻¹ (ostatni raz w 2008 r.). Symulowano użytkowanie pastwiskowe, zbierając ruń trzykrotnie w sezonie wegetacyjnym. W drugim doświadczeniu obornik w dawce 80 t·ha⁻¹ wnoszono przed wysiewem traw po orce zimowej z przykryciem broną talerzową (wariant 1.), w wariacie 2. obornik w dawce 40 t·ha⁻¹ wnoszono przed założeniem doświadczenia i 20 t·ha⁻¹ corocznie jesienią na powierzchnię. W wariantach 3. i 4. obornik wnoszono corocznie powierzchniowo, a dodatkowo azot w postaci NH₄NO₃ w ilości 60 kg·ha⁻¹ w trzech dawkach (wariant 3.) oraz 120 kg·ha⁻¹, dzieląc dawkę na cztery części (wariant 4.). W wariacie 5. (tab. 2) przemiennie (co 2. rok) stosowano nawożenie organiczne i mineralne – obornik 20 t·ha⁻¹, N – 180, P – 60, K – 120 kg·ha⁻¹, a w wariacie 6. corocznie nawożenie mineralne (N – 180, P – 60, K – 120 kg·ha⁻¹) w 4 dawkach, pod każdy cykl. Aby możliwe było określenie oddziaływania różnych form i dawek nawozów, stosowano też wariant kontrolny (bez nawożenia).

Obornik w przeliczeniu na tonę zawierał średnio 4 kg N, 2,5 kg P₂O₅ i 4,5 kg K₂O. Użytkowanie – warianty 1., 2., 3. i 5. trzy cykle w sezonie, warianty 4. i 6. cztery cykle.

Na polach doświadczalnych występuje gliniasta gleba darniowa średnio zbielcowana, na pierwszym doświadczeniu mało zasobna i kwaśna (pH_{KCl} 4,3), a na drugim słabo kwaśna w średniej kulturze uprawnej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Ruń pastwiska założonego w pierwszym doświadczeniu po 65 latach uległa znacznym zmianom. Spośród zasianych gatunków traw zachowały się tylko: wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.)

i w niewielkiej ilości koniczyna biała (*Trifolium repens* L.). Na nienawożonym pastwisku występowało 27 gatunków, a na nawożonym – 21. Spośród dzikorosnących rozwinęły się: mietlica pospolita (*Agrostis capillaris* L.), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.), tomka wonna (*Anthoxantum odoratum* L.), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale* Web.), brodawnik jesienny (*Leontodon autumnalis* L.), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.) i inne.

Maksymalną efektywność nawożenia runi obornikiem w warunkach długoletniego użytkowania (doświadczenie pierwsze) osiągnięto w latach 2005–2008. Średnio z 4 lat uzyskano 0,81 t suchej masy na tonę obornika zastosowanego w dawce 10 t·ha⁻¹ i 0,53 t·t⁻¹, gdy wnoszono 20 t·ha⁻¹ obornika. Najmniejszą efektywność stwierdzono w latach 1981–1984 – odpowiednio 0,18 i 0,15 t·t⁻¹ (tab. 1).

Tabela 1. Wpływ nawożenia obornikiem na plonowanie pastwisk w pierwszym doświadczeniu

Table 1. The effect of manure fertilisation on pasture yielding in the first experiment

Okres badań (kolejne lata od początku trwania doświadczenia) Study period (subsequent years since the start of experiment)	Nawożenie Fertilisation	Plon suchej masy Dry matter yield t·ha ⁻¹	Łączny przyrost plonu suchej masy z 4 lat Combined dry matter yield for 4 years		NIR _{0,05} LSD _{0,05}
			t·ha ⁻¹	w przeliczeniu na zastosowany obornik per t of applied manure t·t ⁻¹	
1	2	3	4	5	6
1973–1976 (27.–30.)	bez nawożenia without fertilisation	1,50	–	–	0,41
	obornik manure 10	2,26	3,04	0,30	
	obornik manure 20	2,71	4,84	0,24	
1977–1980 (31.–34.)	bez nawożenia without fertilisation	2,45	–	–	0,42
	obornik manure 10	4,07	6,48	0,65	
	obornik manure 20	4,68	8,92	0,45	
1981–1984 (35.–38.)	bez nawożenia without fertilisation	1,74	–	–	0,40
	obornik manure 10	2,18	1,76	0,18	
	obornik manure 20	2,49	3,00	0,15	
1985–1988 (39.–42.)	bez nawożenia without fertilisation	1,84	–	–	0,51
	obornik manure 10	3,06	48,8	0,49	
	obornik manure 20	3,68	73,6	0,37	
1989–1992 (43.–46.)	bez nawożenia without fertilisation	1,72	–	–	0,46
	obornik manure 10	2,87	4,60	0,46	
	obornik manure 20	3,28	6,24	0,31	

cd. tab. 1

1	2	3	4	5	6
1993–1996 (47.–50.)	bez nawożenia without fertilisation	1,36	–	–	
	obornik manure 10	2,23	3,48	0,35	0,32
	obornik manure 20	2,51	4,60	0,23	
1997–2000 (51.–54.)	bez nawożenia without fertilisation	2,55	–	–	
	obornik manure 10	3,30	3,00	0,30	0,36
	obornik manure 20	3,85	5,20	0,26	
2001–2004 (55.–58.)	bez nawożenia without fertilisation	2,53	–	–	
	obornik manure 10	3,86	5,32	0,53	0,38
	obornik manure 20	4,55	8,08	0,41	
2005–2008 (59.–62.)	bez nawożenia without fertilisation	2,84	–	–	
	obornik manure 10	4,86	80,8	0,81	0,39
	obornik manure 20	5,47	10,52	0,53	
2009–2010 (63.–64.)	bez nawożenia without fertilisation	2,81	–	–	
	obornik manure 10	4,55	3,48 *	0,67 *	0,43
	obornik manure 20	5,42	5,22 *	0,52 *	
1976–2010 (30.–64.)	bez nawożenia without fertilisation	2,18	–	–	
	obornik manure 10	3,29	4,44	0,47	
	obornik manure 20	3,72	6,16	0,31	0,42
	N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	5,05	11,48	–	
	N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀	6,44	17,04	–	

¹⁾ Przyrost plonu w okresie 2009–2010 łącznie z 2 lat. ¹⁾ Combined yield increment for the years 2009 and 2010.

Objaśnienia: nawożenie obornikiem raz na 4 lata, ostatni raz jesienią 2008 r.; obornik 10 – dawka obornika 10 t·ha⁻¹, obornik 20 – dawka obornika 20 t·ha⁻¹, N₆₀P₄₅K₉₀ – nawożenie mineralne w ilości N – 60, P – 45, K – 90 kg·ha⁻¹, N₁₂₀P₄₅K₉₀ – N – 120, P – 45, K – 90 kg·ha⁻¹.

Explanations: manure fertilisation once a 4 years, the last one in autumn 2008, manure 10 = 10 t manure per ha, manure 20 = 20 t manure per ha, N₆₀P₄₅K₉₀ – mineral fertilisation at a rate of N – 60, P – 45, K – 90 kg per ha, N₁₂₀P₄₅K₉₀ – fertilisation at a rate of N – 120, P – 45, K – 90 kg per ha.

Źródło: wyniki własne. Source: own results.

Różnice efektywności nawożenia runi były związane przeważnie ze zmiennością warunków pogodowych. W posuszonym roku 2002 plonowanie pastwiska wynosiło odpowiednio do zastosowanych dawek azotu 1,60 i 2,15 t s.m.·ha⁻¹, a w latach 2009–2010 w warunkach względnie optymalnego uwilgotnienia – 4,55 i 5,42 t s.m.·ha⁻¹. Przyrost plonu pod wpływem nawożenia obornikiem zmieniał się w poszczególnych latach po jego wniesieniu. W 2005 r. (pierwszy rok działania obornika) uzyskano odpowiednio do zastosowanych dawek (10 i 20 t·ha⁻¹) 1,26 i 0,83 t

w przeliczeniu na tonę zastosowanego nawozu, w 2006 r. (drugi rok) – 0,91 i 0,63 t, a w 2008 r. (czwarty rok) – 0,72 i 0,42 t.

W ciągu ostatnich 35 lat badań (1976–2011) wnoszenie co 4 lata obornika w ilości $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ spowodowało średnie zwiększenie plonu suchej masy z 2,18 do 3,29 t, czyli o 51%. Pod wpływem nawożenia obornikiem w dawce $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ uzyskano większy plon – $3,72 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$, czyli o 71%. W warunkach corocznego wnoszenia nawozów mineralnych plonowanie pastwisk wyniosło $5,05 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$, gdy stosowano $\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{90}$ i $6,44 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$, gdy $\text{N}_{120}\text{P}_{45}\text{K}_{90}$. W tych przypadkach plon w porównaniu z uzyskanym z obiektu nienawożonego był większy odpowiednio o 132 i 195%.

Produktywność pastwisk z runią z traw wysokich w drugim doświadczeniu była znacznie wyższa. Średnio w okresie 10 lat użytkowania agrofitycenozy wyniosła ona $3,26 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (35,7 GJ energii strawnej lub 3 203 jedn. pokarm.) w warunkach wykorzystania naturalnej żyzności gleby i wykorzystania produktów pochodzących z mineralizacji resztek roślinnych (tab. 2).

W warunkach nawożenia obornikiem przed wysiewem traw w dawce $80 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ zbiór paszy wyniósł $4,21 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (4 077 jedn. pokarm.) i był większy o 29% w porównaniu z pastwiskiem nienawożonym, a pod wpływem jednorazowego stosowania obornika w ciągu roku w dawce 20 i $40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ $5,70 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (5 581 jedn. pokarm.), o 75% większe niż na nienawożonym.

Połączenie nawożenia organicznego z mineralnym w dawkach 60 i 120 kg $\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$ spowodowało nie tylko zwiększenie ogólnego plonu do $6,47 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (6 204 jedn. pokarm) i $7,27 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (7 184 jedn. pokarm.) oraz poprawiło plonowanie pastwiska w drugiej połowie sezonu. W wyniku nawożenia runi wyłącznie obornikiem w 3. i 4. cyklu uzyskano 24% ogólnej ilości suchej masy w ciągu sezonu, a pod wpływem dodatkowego nawożenia azotem mineralnym udział ten stanowił 37%, gdy stosowano $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ i 40%, gdy $120 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, co umożliwiło ograniczenie powierzchni wypasu w tym okresie.

Jak wykazywały wieloletnie badania, efektywne dla wielu gospodarstw okazało się przemienne nawożenie obornikiem i nawozami mineralnymi (co drugi rok) w wariacie z nawożeniem połowy pastwisk obornikiem, a drugiej połowy nawozami mineralnymi. Stosowanie takiego systemu w ciągu 10 lat umożliwiło uzyskanie $6,52 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ (6 379 jedn. pokarm.). Maksymalną produktywność (7 498 jedn. pokarm.) uzyskano pod wpływem nawożenia wyłącznie mineralnego w ilości: $\text{N} - 180$, $\text{P} - 60$, $\text{K} - 20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Potencjał siedliskowy agrofitycenozy łąkowych kształtuje proces darniowy występujący w warunkach zachowania darni bez przyorywania. W jego wyniku zwiększa się w glebie zawartość substancji organicznej, próchnicy, azotu i innych składników mineralnych.

W ciągu okresu użytkowania rośliny tworzące runi wytworzyły znaczną masę korzeni i ich obumarłych resztek. W warunkach braku nawożenia ich masa wynosiła $27,2 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ w ciągu wieloletniego użytkowania (od 1947 r.), zakumulowało

Tabela 2. Produktowność i energetyczny potencjał żyzności gleb użytkowanych pastwiskowo w drugim doświadczeniu w 10. roku jego trwania
Table 2. Productivity and energetic potential of pasture soils fertility in the tenth year of the second experiment

Nr wariantu No of variant	Nawożenie Fertilisation	Średni zbiór z 10 lat Yield (mean of 10 years)		Zawartość w warstwie gleby (0–20 cm ¹) Content in 0–20 cm soil layer ¹⁾		Potencjał energetyczny w warstwie gleby 0–20 cm Energetic potential in 0–20 cm soil layer GJ·ha ⁻¹
		sucha masa dry matter t·ha ⁻¹	energia strawna digestible energy GJ	prochnica humus t·ha ⁻¹	azot nitrogen kg·ha ⁻¹	
0	Bez nawożenia Without fertilisation	3,26	35,7	60,2	3 055	717,4
1	Obornik, 80 t·ha ⁻¹ przed wysiewem traw Manure 80 t·ha ⁻¹ before grass sowing	4,12	46,1	62,8	3 525	776,4
2	Obornik 40 t·ha ⁻¹ przed wysiewem traw + 20 t·ha ⁻¹ co- rocznie Manure 40 t·ha ⁻¹ before grass sowing + 20 t·ha ⁻¹ every year	5,70	62,7	67,9	3 525	827,5
3	Corocznie obornik, 20 t·ha ⁻¹ + 60 kg N·ha ⁻¹ w 3 dawkach Every year manure 20 t·ha ⁻¹ + 60 kg N·ha ⁻¹ in 3 doses	6,47	70,2	69,8	3 995	888,3
4	Corocznie obornik, 20 t·ha ⁻¹ + 120 kg N·ha ⁻¹ w 4 dawkach Every year manure 20 t·ha ⁻¹ + 120 kg N·ha ⁻¹ in 4 doses	7,27	80,2	70,7	4 230	916,9
5	Co drugi rok N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀ i obornik 20 t·ha ⁻¹ Every second year N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀ and 20 t manure per ha	6,52	72,2	68,2	3 760	847,9
6	N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	7,90	85,1	64,2	3 290	769,3
NIR _{0,05}	LSD _{0,05}	0,55	5,9			

¹⁾ Początkowa zawartość wynosiła w przeliczeniu na ha: próchnicy – 53,6 t, N – 2350 kg, potencjał energetyczny 635,4 GJ.

²⁾ Initial content per ha was: humus – 53.6 t, N – 2350 kg, energetic potential – 635.4 GJ.

Objaśnienia: N₁₈₀P₆₀K₁₂₀ liczby w indeksach oznaczają dawkę składnika w kg·ha⁻¹, 1 t obornika zawierała średnio: 4 kg N, 2,5 kg P₂O₅ i 4,5 kg K₂O.

Explanations: N₁₈₀P₆₀K₁₂₀ – subscripts denote the dose of a component in kg ha⁻¹, 1 t of manure contained 4 kg N, 2.5 kg P₂O₅ and 4.5 kg K₂O on average.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

się w niej 359 kg azotu. W doświadczeniu z trawami wysokimi w okresie 10-letniego użytkowania masa korzeni wyniosła $16,5 \text{ t s.m.}\cdot\text{ha}^{-1}$ zawierała ona 280 kg azotu, 277 GJ ogólnej energii. W wariantach nawożenia wieloletniego pastwiska obornikiem w dawkach 10 i $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ masa korzeni roślin zwiększyła się odpowiednio o 7 i 9%, ilość zawartego w niej azotu o 3 i 7%, a energii o 7 i 8%. Na pastwisku z trawami wysokimi, na którym wnoszono obornik w ilości $40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ przed wysiewem traw i corocznie w ilości $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, masa korzeni zwiększyła się o 8%, zawartość w niej azotu o 9%, a ogólnej energii o 8%.

Pod wpływem przyrodniczych i antropogenicznych czynników nastąpiły istotne zmiany wskaźników żyzności gleby na obu typach pastwisk. Zawartość próchnicy w warstwie gleby 0–20 cm w okresie trwania doświadczenia na poletkach nienawożonych zwiększyła się z $45,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w 1946 r. do $70,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w 2010 r., a azotu z 2 700 do $3\,769 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Energetyczny potencjał żyzności gleby uległ zwiększeniu z 615,7 do $973,6 \text{ GJ}\cdot\text{ha}^{-1}$. Na obiektach nawożonych obornikiem w dawkach 10 i $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ warstwa gleby 0–20 cm w 65. roku doświadczenia zawierała odpowiednio 94,4 i $97,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ próchnicy, azotu – 3 904 i $4\,174 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a potencjał energetyczny wyniósł 1 093,8 i $1\,144 \text{ GJ}\cdot\text{ha}^{-1}$. Wskaźniki te są znacznie większe w porównaniu z wartościami potencjalnymi również na pastwiskach nienawożonych. Wykorzystaniu azotu towarzyszyło (w 65. roku użytkowania runi) zwiększenie w porównaniu z poletkami nienawożonymi zawartości ruchomego fosforu ze 164 do 318 i $330 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz wymiennego potasu z 225 do 227 i $256 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Analogiczną prawidłowość zaobserwowano na pastwisku z runią zawierającą kupkówkę pospolitą (*Dactylis glomerata* L.), kostrzewę łąkową (*Festuca pratensis* Huds.) i tymotkę łąkową (*Phleum pratense* L.). W ciągu 10 lat użytkowania runi dzięki darniowemu procesowi glebotwórczemu zawartość próchnicy zwiększyła się z 53,6 (początkowy wskaźnik) do $60,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, czyli o 12%, azotu z 2 350 do $3\,055 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, czyli o 30%, a energetyczny potencjał żyzności gleb z 635,4 do $714,4 \text{ GJ}\cdot\text{ha}^{-1}$, czyli o 13%. Stosowanie obornika ($40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ przed wysiewem traw i $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ corocznie) zwiększyło różnice tych parametrów. Zawartość próchnicy w porównaniu z wariantami bez nawożenia zwiększyła się średnio o 13% (o 27% w porównaniu ze stanem początkowym), azotu o 15% (o 50% wartości początkowej), energetyczny potencjał żyzności gleby również o 15% (o 30% w stosunku do stanu początkowego) i wyniósł $827,2 \text{ GJ}\cdot\text{ha}^{-1}$ w warstwie gleby 0–20 cm.

WNIOSKI

Nawożenie organiczne znacznie zwiększyło plonowanie runi pastwiskowej. Ich stosowanie nasiliło proces darniowy w glebach, co znalazło wyraz w zwiększeniu zawartości w glebie próchnicy, azotu, ruchomego fosforu i wymiennego potasu. W konsekwencji zwiększyła się urodzajność gleb użytkowanych jako pastwiska w siedliskach grądowych z gliniastymi glebami darniowo-bielicowymi.

LITERATURA

- РОМАШЕВ П.И. 1969. Удобрение сенокосов и пастбищ. [Nawożenie łąk i pastwisk]. Москва. Колос ss. 184.
- КУЛАКОВ В.А., БАЛАЕВА О.М. 1981. Удобрение культурных пастбищ. [Nawożenie pastwisk zagospodarowanych]. Земледелие. № 11 s. 53–54.
- КУЛАКОВ В.А., БАЛАЕВА О.М., ЩЕРБАКОВ М.Ф. 1999. Эффективность азотных удобрений на культурных пастбищах [Efektywność nawożenia azotowego na uprawnych pastwiskach]. Молочное и мясное скотоводство. № 2 s. 15–18.
- СЕДОВА Е.Г. 2007. Конструирование краткосрочных бобово-злаковых травосмесей на основе клевера ползучего, райграса пастбищного, фестулолиума для создания культурных пастбищ в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. [Tworzenie krótkotrwałych mieszanek bobowato-trawiających z udziałem koniczyny białej, życicy trwałej i kostrzycy Bramia do zakładania runi pastwiskowych w Centralnym Regionie Nieczarnoziemnej Sterfy RF]. Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Специальность 06.01.12 Кормопроизводство и луговодство. Москва ss. 16.

*Wasylij A. KULAKOW, Tatiana W. LEONIDOWA,
Jekatierina G. SIEDOWA*

INCREASING SOIL FERTILITY AND PASTURE EFFICIENCY UNDER THE EFFECT OF MANURE FERTILISATION

Key words: agro-phytocoenosis, humus, manure, organic fertiliser, pasture productivity, pasture sward, soil fertility

S u m m a r y

The paper presents results of long-term studies on the effect of organic fertilisers on soil fertility and the productivity of pastures with different botanical composition. Organic fertilisers increased the yield of permanent pastures (used for 64 years) by 51 and 71% when applied every fourth year at a rate of 10 and 20 t·ha⁻¹, respectively, and the yield of tall-grass sward used for 10 years by 75%. Fertilisation markedly increased the content of humus, nitrogen, phosphorus and potassium – basic indices of soil fertility.

Recenzenci:

prof. dr hab. Mikołaj Nazaruk

prof. dr hab. Stanisław Winnicki

Praca wpłynęła do Redakcji 21.01.2011 r.