

MOŻLIWOŚCI ŁĄKARSKIEGO WYKORZYSTANIA OBIEKTÓW  
NADMIERNIE UWILGOTNIONYCH

Anatol Niczyporuk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego - Akademia Rolnicza,  
Warszawa

Obiekty lokalnie okresowo nadmiernie uwilgotnione są dość trudne do wykorzystania rolniczego. Istnieje jednak zainteresowanie takimi obiektami nie tylko z chęci powiększenia powierzchni uprawnej, ale i z faktu znacznej, naturalnej żyzności utworów glebowych ukształtowanych w warunkach wilgotnych. Regulowanie stosunków wodno-powietrznych na takich obiektach nie jest często wskazane, przede wszystkim ze względu na niebezpieczeństwo pogorszenia uwilgotnienia na przyległych terenach. Nadmiernej wilgotności towarzyszy przeważnie dominacja roślin mało wartościowych. Dotychczasowe badania w zakresie możliwości poprawy runi w siedliskach wilgotnych za pomocą nawożenia, opierały się głównie na nawożeniu mineralnym i stosunkowo niskich dawkach nawozów. Wnioski z tych badań są dość kontrowersyjne [4, 5, 7, 8, 11, 15]. Dlatego też tworzono inne koncepcje nawożenia, w tym m.in. i zmiennego [9, 13], któremu dotychczas nie poświęcono jednak większej uwagi.

Celem badań przeprowadzonych w 1975-1979 r. było określenie możliwości sukcesji roślin wartościowych w warunkach wilgotnych, przy zmiennym nawożeniu NPK-obornikiem, bez stosowania podsiewu lub uprawy płużnej.

Metodyka badań

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletek wynosiła  $40 \text{ m}^2$ . Zastosowano 7 kombinacji nawozowych (tab. 1). Roczne dawki nawozów wynosiły:  $\text{N} - 240 + \text{P}_{205} - 55 + \text{K}_2\text{O} - 120$  w  $\text{kg. ha}^{-1}$  oraz „świeży” bydlęcy obornik w ilości  $40 \text{ t. ha}^{-1}$ . Co roku ruń koszone 3 razy, przy czym sprzętu pierwszych pokosów dokonywano w fazie początków kłoszenia się większości gatunków traw (tab. 2). Z każdego pokosu pobierano próbki zielonej masy (0,5 kg) do analiz botanicznych i chemicznych. Próbki te po wysuszeniu stanowiły również podstawę do obliczania plonów powietrznie suchej masy. Równoległe z okreś-

T a b e l a 1

## Układ kombinacji nawozowych

Lata	Kombinacje nawozowe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1974	stan wyjściowy - bez nawożenia						
1975	0	obornik	NPK	NPK	NPK	NPK	NPK
1976	0	NPK	obornik	NPK	NPK	NPK	NPK
1977	0	NPK	NPK	obornik	NPK	NPK	NPK
1978	0	obornik	NPK	NPK	obornik	NPK	NPK
1979	0	NPK	obornik	NPK	NPK	obornik	NPK

T a b e l a 2

## Terminy określania plonów zielonej masy

Lata	Pokosy		
	1	2	3
1974	4 VI	1 VIII	9 X
1975	26 V	16 VII	29 IX
1976	4 VI	4 VIII	5 X
1977	1 VI	19 VII	7 X
1978	5 VI	2 VIII	22 IX
1979	7 VI	24 VII	4 X

T a b e l a 3

## Bilans nawożenia obornikiem

Lata	Obornik zastosowany jesienią roku poprzedniego		Obornik wygrabiony wiosną $t \cdot ha^{-1} a.s.m.$	Pozostało obornika w glebie $t \cdot ha^{-1} a.s.m.$
	% wody	$t \cdot ha^{-1} a.s.m.$		
1975	76,65	9,34	6,85	2,49
1976	73,92	10,43	5,71	4,72
1977	74,70	10,12	6,38	3,74
1978	75,50	9,80	5,99	3,81
1979	76,43	9,43	6,67	2,76
Średnie z lat 1975-1979	75,44	9,82	6,32	3,50

laniem plonów, prowadzono także pomiary całkowitego zadarnienia obiektu doświadczalnego wg wskazówek opracowanych przez Dzieżyca [2].

Nawożenie fosforowo-potasowe stosowano w jednej dawce wiosną, natomiast nawozy azotowe dzielono na trzy równe części (wysiewano je wiosną i pod następne pokosy). Obornikiem nawożono jesienią (w okresie od 1 do 15 XI), natomiast wiosną wygrabiano i ważono jego pozostałość. Oznaczano podstawowe składniki nawozowe w „świeżym” i wygrabionym oborniku - z różnicy wyliczano wprowadzone do gleby ilości składników. Bilans a.s.m. stosowanego obornika zamieszczono w tabeli 3, zaś jego średni skład chemiczny i ilość zawartych w nim składników nawozowych - w tabeli 4. W okresie badań (1975-1979) w każdej z kombinacji nawozowych wprowadzono do gleby zbliżoną sumę składników NPK (od 415,0 do 434,9 kg. ha<sup>-1</sup>). Przed rozpoczęciem badań oraz po ich zakończeniu, oznaczono także niektóre właściwości chemiczne gleby, pobranej laską Egnera.

T a b e l a 4

Skład chemiczny obornika „świeżego” i zgrabionego wiosną oraz ilości niektórych składników nawozowych wprowadzonych do gleby (średnie za lata 1975-1979)

Oznaczone składniki	%	Zawartość składników nawozowych w % a.s.m.		Ilości składników nawozowych w kg. ha <sup>-1</sup>		
		obornik „świeży” po przeliczeniu na a.s.m.	obornik wygrabiony wiosną	zastosowano w a.s.m. „świeżego” obornika	wygrabiono wiosną w a.s.m. obornika	wprowadzono do gleby składników z obornika
N ogólny	0,50	2,04	0,82	199,7	52,2	147,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	1,06	0,50	104,0	32,0	72,0
K <sub>2</sub> O	0,63	2,59	0,16	253,4	10,0	243,4
CaO	0,24	-0,98	0,42	96,2	26,9	69,3
Na <sub>2</sub> O	0,06	0,24	0,12	23,8	7,6	16,2

W analizach składu chemicznego obornika, roślin i gleby stosowano następujące metody: azot ogólny - wg Kjeldahla, włókno surowe - wg Henneberga i Stohmanna, popiół surowy - metodą wagową poprzez spalanie w tyglach ceramicznych, fosfor - kolorymetrycznie na kolorymetrze „Specol”, potas, wapń, magnez i sód - na spektrofotometrze absorbcji atomowej firmy Perkin - Elmer (model 300). Analizę zmienności udziału w plonie traw uprawnych oraz plonu brutto (całkowitego) oparto na modelach matematycznych i schematach obliczeń opracowanych dla układu losowanych bloków.

### Warunki siedliskowe

Położenie obiektu. Badania prowadzono w zachodniej części Niziny Mazowieckiej na obiekcie łąkowym „Bieganów” (ok. 120 ha), zlokalizowanym w okolicy Żyrardowa. Z obiektu tego bierze początek rzeczka Wierzbinka. Zbiorowisko roślin, jakie tam się ukształtowało, wg Normy Branżowej [10] i Filipka [3] należy zaliczyć do mało-wartościowych.

Warunki glebowe. Doświadczenie założono na glebie torfowo-murszowej (Mt IIcb), wytworzonej z torfu mszysto-turzycowego średnio głębokiego o strukturze amorficzno-gąbczastej [12]. Pod względem uwilgotnienia glebę tę zaliczono do umiarkowanie mokrej [14]. Przed rozpoczęciem badań (1974) w warstwie gleby do 20 cm pH w KCl wynosiło 5,80 oraz stwierdzono: substancji organicznej 72, 70; N-2, 63;  $P_2O_5$ -0,08;  $K_2O$ , 13; CaO-1,51; MgO-0,18 i  $Na_2O$ -0,06 w % a.s.m. Po okresie pięcioletnich badań okazało się, że na poletkach bez nawożenia (komb. I) nastąpił ubytek określanych składników mineralnych, natomiast na poletkach nawożonych (komb. II-VII) ubytku nie stwierdzono, a wręcz przeciwnie - wystąpiła tendencja wzrostowa. Pod względem kwasowości stwierdzono tylko niewielką tendencję do obniżania się pH w miarę upływu czasu trwania doświadczenia. Na uwagę zasługuje również wyraźny wzrost substancji organicznej w kombinacjach (II-VI), na których stosowano obornik.

Warunki wodne. Na omawianym obiekcie w kolejnych okresach wegetacyjnych stwierdzano jednakowy kierunek zmian poziomu wód gruntowych. Wczesną wiosną występowała corocznie kulminacja wód gruntowych (od 5 do 10 cm od poziomu gruntu), natomiast najniższe ich poziomy występowały na początku września (od 45 do 60 cm). Zmiany poziomu wód gruntowych wykazywały stosunkowo małą zależność od bieżących opadów, co świadczy o tym, że były one prawie w całości zużywane na parowanie.

Warunki klimatyczne. Opady w okresach wegetacyjnych (miesiące IV-IX) w 1975, 1977 i 1978 roku mieściły się w granicach opadów optymalnych ustalonych dla tego rejonu przez Hohendorfa [6], natomiast w 1976 i 1979 roku były niższe w stosunku do opadów optymalnych o ok. 50%. Temperatury powietrza w okresie badawczym (1975-1979) wahały się w przedziale sprzyjającym wzrostowi i rozwojowi roślinności łąkowej [1].

### Wyniki badań

Zmiany składu botanicznego runi łąkowej. Stosowane nawożenie i użytkowanie spowodowały wysoko istotny wzrost udziału w runi traw wartościowych - kostrzewy łąkowej, wiechliny łąkowej, wiechliny błotnej i kostrzewy czerwonej (tab. 5). Trawy te występowały w badanym zbiorowisku roślinnym, lecz w małych ilościach. Należy

Udział występujących gatunków i grup roślin w runi I pokosu z roku 1974 i 1979 (w % wagowych)

Gatunki i grupy roślin	Rok 1974 - stan wyjściowy	Rok 1979 - stan w kombinacjach nawozowych							Średnie z kombinacji nawozowych II - VII w roku 1979 arytm. transf.	
		I	II	III	IV	V	VI	VII		
<i>Festuca pratensis</i>	3,0	9,9	32,5	37,0	38,4	39,3	42,3	49,9	39,9	34,4
<i>Poa pratensis</i>	1,5	1,7	7,6	7,2	7,0	7,0	6,3	4,4	6,6	5,1
<i>Poa palustris</i>	0,9	0,8	6,0	4,1	4,0	4,0	4,5	2,0	4,1	3,1
<i>Festuca rubra</i>	0,5	12,6	3,1	3,0	2,2	0,4	0,1	0,2	1,5	1,2
N I R (P = 0,05) dla traw uprawnych										
<i>Poa trivialis</i>	6,0	4,0	6,1	5,3	6,8	5,5	5,1	4,1	5,5	5,5
<i>Holcus lanatus</i>	4,2	10,3	2,4	2,0	2,8	3,1	3,0	4,5	3,0	3,0
<i>Deschampsia caespitosa</i>	0,8	9,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	2,9	1,6	1,6
Pozostałe trawy	3,8	7,1	2,2	2,3	1,8	2,9	2,0	11,3	2,1	2,1
Razem trawy	20,7	55,4	61,1	62,2	64,3	63,6	64,6	69,3	64,3	64,3
Razem turzycowate i sitowate	11,0	2,8	+	+	+	+	+	+	+	+
Razem motylkowate	2,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	-	0,1	0,1
Razem zioła i chwasty	66,1	41,6	38,7	37,6	35,6	36,3	35,2	30,7	35,6	35,6

sądzić, że oprócz stosowanego nawożenia i użytkowania - na wysoki wzrost udziału wymienionych traw wpłynęły także inne czynniki, a przede wszystkim małe zadarnienie innymi gatunkami traw oraz brak w runi roślin o wysokim stopniu konkurencyjności. Zmiany w składzie botanicznym następowały powoli, a wyraźne różnice uwidoczniły się dopiero w latach skrajnych, tj. między stanem początkowym (1974) i końcowym (1979). Najkorzystniejsze proporcje międzygatunkowe nastąpiły przy nawożeniu zmiennym (NPK-obornik), a szczególnie w kombinacjach, w których obornik zastosowano w pierwszych trzech latach. Zwiększanie się ilości traw wartościowych następowało kosztem znacznej redukcji ziół i chwastów, turzyc i sitów oraz niezna- cznego ubytku motylkowatych i traw niskiej wartości.

Plonowanie runi łąkowej i zadarnienie. Na poletkach nie nawożonych i nawożo- nych w danym roku tylko obornikiem uzyskiwano plony istotnie niższe w stosunku do NPK (tab. 6). Nawożenie NPK po oborniku powodowało znaczny wzrost plonu, który rekompensował obniżkę plonu powodowaną przez obornik w roku poprzednim. Średnie plony z lat 1975-1979 w kombinacjach nawozowych II-VII okazały się wyrównane, co niewątpliwie ma związek z podobnym sumarycznym udziałem traw pastewnych w plonie całkowitym w wymienionych kombinacjach.

Na omawianym obiekcie wyjściowe zadarnienie (1974) wynosiło 55,0% całkowitego pokrycia powierzchni roślinnością. W kolejnych latach użytkowania w każdej kombi- nacji nawozowej zadarnienie ulegało zwiększaniu, przy czym nie stwierdzono wyraź- nie ujemnej lub dodatniej współzależności pomiędzy stopniem zadarnienia, a wyso- kością plonów całkowitych. Po pięciu latach (1979) największe zadarnienie posia- dały poletka bez nawożenia (84,0%), któremu towarzyszyło niskie plonowanie, nato- miast najmniejsze zadarnienie stwierdzono przy nawożeniu tylko NPK (70,2%), gdzie równocześnie stwierdzono dość wysokie plonowanie. Wielkość plonu była zatem uza- leżniona nie tylko od zadarnienia, ale i od struktury pionowej profilu runi. Zau-

T a b e l a 6

Plony p.s.m. uzyskane w latach 1975-1979 (sumy z pokosów w t. ha<sup>-1</sup>)

Lata	Kombinacje nawozowe							NIR (P=0,05)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1975	7,89	9,46	12,34	11,62	12,04	11,49	11,58	1,69
1976	4,17	9,22	6,71	8,02	7,73	8,26	7,75	0,95
1977	5,52	9,41	11,88	8,13	9,26	9,77	9,54	1,03
1978	4,22	6,39	7,99	9,60	6,24	8,32	7,56	1,01
1979	3,03	9,96	6,04	8,05	9,17	6,15	7,87	1,10
Średnie z lat 1975-1979	4,97	8,89	8,99	9,08	8,89	8,80	8,86	1,27



T a b e l a 7

Skład chemiczny runi (średnie ze wszystkich pokosów za lata 1975-1979 w % a.s.m.)

Składnik	Kombinacje nawozowe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Białko ogólne	15,19	16,87	16,81	17,12	17,25	16,56	17,12
Włókno surowe	22,01	23,54	23,34	23,87	23,73	24,06	24,24
Popiół surowy	6,96	7,48	7,42	7,44	7,40	7,37	7,14
N - ogólny	2,43	2,70	2,69	2,74	2,76	2,65	2,74
P	0,24	0,32	0,31	0,32	0,32	0,30	0,31
K	1,10	1,97	2,04	1,97	1,92	1,78	1,70
Ca	0,69	0,82	0,79	0,64	0,64	0,61	0,57
Mg	0,44	0,49	0,51	0,41	0,42	0,39	0,36
Na	0,35	0,44	0,45	0,34	0,33	0,33	0,30

ważono również, że obornik był czynnikiem stymulującym zadarnienie, które po pięciu latach (1979) w kombinacjach z obornikiem średnio wynosiło 79,2%.

Skład chemiczny runi łąkowej. W zastosowanych kombinacjach nawozowych (II-VII) wahania w zawartości oznaczanych w plonie składników pokarmowych mieściły się w korzystnych granicach - średnie wartości ze wszystkich pokosów i lat (1975-1979) zamieszczono w tabeli 7. Przy braku nawożenia (komb. I) stwierdzano wyraźny niedobór jedynie fosforu i potasu. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że ilość azotu ogólnego i fosforu była podobna w runi różnie nawożonej, natomiast występowała znacznie wyższa zawartość potasu, wapnia, magnezu, sodu, popiołu surowego i nieco niższa włókna surowego w runi nawożonej obornikiem. Potwierdza to duże znaczenie obornika jako nawozu działającego wielokierunkowo.

### Wnioski

1. W siedlisku nadmiernie uwilgotnionym poprzez zastosowane nawożenie i 3-krotne koszenie uzyskano po pięciu latach istotny wzrost udziału w runi traw wartościowych. Najkorzystniejsze proporcje międzygatunkowe nastąpiły przy nawożeniu zmiennym (NPK - obornik), a szczególnie w kombinacjach, w których obornik zastosowano w pierwszych trzech latach.

2. Średnie plony siana z 1975-1979 r. w stosowanych kombinacjach nawozowych (II-VII) okazały się wyrównane. Nie stwierdzono także wyraźnej ujemnej lub dodatniej współzależności pomiędzy stopniem zadarnienia, a wysokością całkowitych plonów, które uzależnione były głównie od występujących roślin i pionowej struktury profilu runi.

3. Zawartość oznaczanych w runi składników pokarmowych przy stosowanym nawożeniu była korzystna. Runi nawożona obornikiem zawierała większą ilość potasu, wapnia, magnezu, sodu, popiołu surowego i nieco mniejszą ilość - włókna surowego.

#### Literatura

1. Alberda T., Simba L.: Dry matter production and light interception of crop surfaces. Journal of the British Grassland Society, t. 23, s. 206-215, 1968.
2. Dzieżyc J.: Metody bonitacji łąk i pastwisk. Post. Nauk Rol., nr 2, s. 64-72, 1954.
3. Filipek J.: Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Post. Nauk Rol., nr 4, s. 59-68, 1973.
4. Grzyb S.: Możliwość poprawy łąk różnie uwilgotnionych za pomocą nawożenia. IMUZ, Falenty (praca habilitacyjna), 1970.
5. Grzymała J.: Regeneracja łąk torfowych przy pomocy nawożenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 13, s. 33-76, 1958.
6. Hohendorf E.: Niedobory i nadmiary opadów w Polsce. Gospodarka wodna, nr 10, s. 276-287, 1948.
7. Honczarenko G.: Nawożenie łąk torfowych w świetle 20-letnich doświadczeń przeprowadzonych w Zemborzycach. Roczn. Nauk Rol., Seria A, t. 67, z. 1, s. 99-128, 1953.
8. Lidtke W., Murzyński J.: Poprawa trwałych użytków zielonych w dolinie rzeki Pratwy (pow. Kluczbork). Wiad. Melior. i łąk., nr 2, s. 41-43, 1975.
9. Moraczewski R.: Nawożenie zmienne użytków zielonych. Wiad. Melior. i łąk. nr 4, s. 115-117, 1971.
10. Norma Branżowa BN/69/35-01, siano. Polski Komitet Normalizacyjny, 1969.
11. Nowak M.: Nawożenie i agrotechnika łąk w świetle doświadczeń polskich. Roczn. Nauk Rol. Seria A, t. 68, z. 2, s. 175-250, 1953.
12. Okruszko H.: Zasady rozpoznawania i podziału gleb hydrogenicznnych z punktu widzenia potrzeb melioracji. Biblioteczka Wiadomości IMUZ, nr 52, s. 7-54, 1976.
13. Parfianowicz A., Ostrowski R.: Przemienne nawożenie łąk obornikiem z nawozami mineralnymi. Nowe Rol. nr 19, s. 6-8, 1970.
14. Petersen A.: Mały przewodnik łąkarski. PWRiL, Warszawa (tłum. z jęz. niem), 1968.
15. Roguski W.: Regeneracja nawozowa starych łąk typu trzęślicy modrej. Roczn. Nauk Rol. Seria F, t. 71, z. 4, s. 921-940, 1966.

#### Анатолий Ничипорук

#### ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ЛУГОВ ОБЪЕКТОВ С ЧРЕЗМЕРНЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ

#### Резюме

В 1975-1979 гг. были проведены исследования над возможностью сукцессии полезных растений во влажных условиях, опираясь на чередование применения удобрений НРК - навоз, без применения подсева и плужной обработки. Опыты эти проводились около Жирардова на торфяно-маршевой почве.



В результате применяемого удобрения ( N- 240 + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 55 + K<sub>2</sub>O - 120 в кг. га<sup>-1</sup> а также навоз в количестве 40 т га<sup>-1</sup>) и использования (3 укоса) после пяти лет были получены положительные изменения в ботаническом и химическом составе, и в плодоношении травостоя.

Anatol Niczyporuk

POSSIBILITIES OF MEADOW-CULTIVATING  
UTILIZATION OF OVER- HUMIDIFIED FORMS

S u m m a r y

In the years of 1975-1979 were conducted investigations of valuable plant succession possibility in the humid conditions, basing on the variable fertilization with NPK - manure without any chaffing and ploughing. This research was conducted on the peat- dewy soil around Żyrardów.

As a result of the fertilizing (N-240 + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-55 + K<sub>2</sub>O-120 per kg. ha<sup>-1</sup> and manure amounting to 40 t.ha<sup>-1</sup>) and utilizing (three swaths) after, five years beneficial changes in botanical, chemical content and in the ground cover cropping were obtained.