

PRÓBA OKREŚLENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ DESZCZOWANIA I ZWIĘKSZONEGO NAWOŻENIA PASTWISKA W ASPEKCIE ORGANIZACJI GOSPODARSTWA

Roman Włodek, Romuald Ostrowski, Jan Ludwiczak

Zootechniczny Zakład Doświadczalny IZ, Pawłowice
Instytut Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa AR, Wrocław

Stale wzrastające zapotrzebowanie na mleko i mięso zmusza nas do stosowania intensywnych metod w produkcji pasz i prowadzenia badań w tym zakresie. Deszczowanie jako jedna z metod intensyfikacji produkcji na pastwiskach, mimo że powoduje poważny wzrost plonu biologicznego, nie zawsze jest opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia [7]. Dlatego też badania nad zwiększeniem efektywności ekonomicznej deszczowania są bardzo potrzebne. Z nielicznych badań krajowych wynika, że na opłacalność nawadniania zraszającego mają wpływ: 1) koszty nawadniania (stałe i zmienne) [1, 3], 2) warunki umożliwiające uzyskiwanie wysokich efektów nawadniania [4, 8], 3) straty w produkowanej paszy i jej dobre wykorzystanie przez zwierzęta.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badania nad nawożeniem i nawadnianiem pastwiska prowadzono w latach 1972-1974 w gospodarstwie Robczysko, należącym do Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego Pawłowice w woj. leszczyńskim.

Pastwisko o obszarze 37 ha położone jest na glebie murszowej silnie zmineralizowanej, zalegającej na piasku luźnym.

W dwóch pierwszych latach badań występowały niedobory opadów w okresie wegetacyjnym (tab. 1). W ostatnim roku ilości opadów były większe, co spowodowało podniesienie poziomu wody gruntowej, umożliwiające roślinom korzystanie z niej (tab. 2). Rok 1974 ze względu na dostateczną wilgotność gleby i niezbyt upalne lato był szczególnie korzystny dla plonowania runi. Badaniami objęto 4 kwatery pastwiska:

Tabela 1

Miesięczne i roczne sumy opadów w mm w okresach wegetacyjnych 1972-1974

Rok	Suma roczna	W okresie wegetacyjnym						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1972	362	28	50	28	62	60	49	6
1973	466	55	47	55	49	16	27	47
1974	695	11	55	90	60	143	24	63

Tabela 2

Poziom wody gruntowej na pastwisku w okresach wegetacyjnych 1972-1974, w cm
(średnie z cotygodniowych pomiarów)

Rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1972	68	80	93	87	93	89	87
1973	72	83	94	101	111	119	113
1974	89	81	84	74	72	44	47

kwatery 6 — o powierzchni 2,70 ha — deszczowana,
 „ 7 — „ 2,79 ha — nie deszczowana,
 „ 10 — „ 2,50 ha — deszczowana,
 „ 11 — „ 2,38 ha — nie deszczowana.

Corocznie dwie kwatery nawożono wyższą dawką azotu, dwie zaś niższą (tab. 3). Nawożenie fosforowo-potasowe było na wszystkich kwaterach jednakowe i wynosiło: P_2O_5 90-120 kg/ha, K_2O 107-120 kg/ha.

Tabela 3

Nawożenie kwater doświadczalnych

Rok	N — wyższe		N — niższe	
	kwatery	kg/ha N	kwatery	kg/ha N
1972	10 i 11	250	6 i 7	180
1973	6 i 7	300	10 i 11	280
1974	10 i 11	240	6 i 7	190

Na pastwisku zainstalowano deszczownię typu półstałego z armaturą powierzchniową z blachy stalowej ocynkowanej i zraszaczami PUK-2. Pompa o wydajności 2750 l/min zagregatowana jest z silnikiem elektrycznym o mocy 55 KW. Według założeń projektowych zasięg deszczowni wynosi 53 ha. Z powodu niedostatecznego dopływu wody deszczowano tylko 37 ha pastwiska, pominięto natomiast łąki jako niżej położone i mniej wymagające nawadniania. W latach 1972-1973 w okresach naj-

niższego stanu wody w rowie doprowadzającym deszczowano nie wszystkie kwatery pastwiska, stąd dawki polewowe na kwaterach doświadczalnych były wyższe niż na niektórych pozostałych (tab. 4). Do przewożenia rur z kwatery na kwaterę używano nośnika RS-09 ze specjalnym wózkiem.

Tabela 4

Deszczowanie kwater doświadczalnych w mm

1972		1973		1974	
6*	10**	6	10	6	10
140	180	140	160	10	30

* Kwaterna 6.

** Kwaterna 10.

Kwaterny doświadczalne użytkowane były następująco: w latach 1972-1973 wiosną pierwszy pokos skoszono, następnie trzy razy wypasiono, a w 1974 r. pięciokrotnie wypasiono. Stosowano wypas kwaterowy dawkowany.

Plony zielonej masy określano metodą analityczną. Na poszczególnych kwaterach wycinano każdorazowo 12 m² losowo w sześciu miejscach o powierzchni 2 m². W próbkach zielonki oznaczano zawartość suchej masy i surowych składników pokarmowych metodą weendeńską. Do obliczenia jednostek owsianych i białka strawnego przyjęto współczynniki strawności według Kellnera i Beckera [2].

Obliczono koszty produkcji pastwiskowej z podziałem na stałe i zmienne, przy czym osobno wyodrębniono koszty deszczowania. Opłacalność różnych wariantów intensyfikacji (nawożenie i deszczowanie) obliczono w kilku wersjach możliwych do przyjęcia w gospodarstwie rolnym: 1) jeśli gospodarstwo sprzedaje zielonkę po cenie 25 zł za 1 q, 2) przy wypasie krów mlecznych (produkcja mleka), 3) przy wypasie młodego bydła rzeźnego (produkcja żywca), 4) w przypadku gdy zwiększony plon z pastwiska pozwoli na zmniejszenie areału uprawy zielonek w polu i zasianie na zwolnionej powierzchni pszenicy.

Jako przeliczniki przyjęto zapotrzebowanie na wyprodukowanie jednego litra mleka 1,2 jednostek owsianych, a na przyrost jednego kilograma żywca — 7,5 jednostek owsianych. Wprawdzie Mączyński i Moraczewski [5] podają niższe zapotrzebowanie jednostek na produkcję mleka i mięsa, jednak w praktyce jest to trudne do osiągnięcia. Przyjęto również, że koszty paszy stanowią 60% całkowitych kosztów przy chowie krów mlecznych i 70% przy opasie młodzięży oraz cenę 4,50 zł za litr mleka i 29 zł za 1 kg żywca wołowego. W ostatniej wersji obliczeń przy-

jęto plon zielonek w uprawie polowej 440 q z ha, plon pszenicy 45 q z ha po cenie 400 zł oraz, że koszt uprawy pszenicy jest o 15⁰/₀ wyższy niż roślin zielonkowych.

WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Wyniki wskazują na wpływ zwiększonego nawożenia azotowego na wysokość plonów zielonej masy w warunkach dostatecznej wilgotności gleby (tab. 5). W latach suchych (1972-1973) wyższe dawki azotu na kwaterach deszczowanych zwiększyły plon przeciętnie o 64 q z ha, a na kwaterach nie deszczowanych zwiększone nawożenie nie spowodowało wzrostu plonu. W roku obfitującym w opady (1974) różnica plonu na korzyść wyższego nawożenia wynosiła 150 q z ha. Zwyczajka ta została osiągnięta bez pomocy deszczowania.

Kolejność deszczowania kwater pastwiska zależna była od organizacji wypasów, przy czym występowały zakłócenia w związku z brakami wody. Nawadnianie zwiększyło wydajność zielonej masy przy wyższym nawożeniu azotem w 1972 r. o 94 q z ha, a w 1973 r. o 79 q z ha, natomiast przy niższym nawożeniu w 1972 r. o 56 q z ha, a w 1973 r. zwyczajki nie stwierdzono, co mogło być spowodowane niedostatecznym zaopatrzeniem w wodę. Uzyskane wyniki potwierdzają kumulujące działanie wody i azotu na plony runi stwierdzone we wcześniejszych doświadczeniach [8].

Wydajności w jednostkach owsianych i białku strawnym kształtowały się podobnie, jak plony zielonki. Niewielkie odchylenia wynikają z różnych zawartości suchej masy w zielonce w poszczególnych terminach użytkowania kwater. Zawartość suchej masy zależała od wieku runi i stanu pogody w momencie pobierania plonu. Mimo to stwierdza się istnienie różnic w jakości paszy, spowodowanych nawożeniem i deszczowaniem. Ruń wyżej nawożona posiadała nieco mniej jednostek owsianych, więcej natomiast białka. Deszczowanie, zmniejszając zawartość suchej masy, obniżyło wartość energetyczną zielonki (tab. 5).

Do kosztów stałych nawadniania zaliczono roczne odpisy amortyzacyjne w wysokości 3⁰/₀ wartości inwestycji i zryczałtowane koszty konserwacji deszczowni. Koszty te rozliczono na 53 ha, to jest obszar zasięgu deszczowni. Obciążenie jednego ha kosztami stałymi wynosiło 1089 zł. Koszty zmienne związane z eksploatacją deszczowni były kosztami faktycznie poniesionymi przy nawadnianiu poszczególnych kwater. Koszty remontów bieżących rozliczono na kwatery w stosunku do ilości godzin pracy agregatu.

Ogólnie biorąc, koszty deszczowania (tab. 6) są zbliżone do wykazanych przez Nyca [6], posiadają natomiast niższy udział kosztów stałych. Obliczono również koszt rozdeszczowania 1 m³ wody, który według nie-

Tabela 5

Produkccyjność 1 ha pastwiska w zależności od deszczowania i nawożenia azotowego

Rok	N — niższe											
	N — wyższe						N — niższe					
	deszczowane			nie deszczowane			deszczowane			nie deszczowane		
plon q	jedn. ows.	białka str. kg	plon q	jedn. ows.	białka str. kg	plon q	jedn. ows.	białka str. kg	plon q	jedn. ows.	białka str. kg	
1972	434	8550	916	340	6900	751	392	8229	776	336	7657	682
1973	479	9332	1399	400	9057	1227	393	8602	1066	394	8772	1017
1974	658	11624	1955	674	11252	2085	522	10129	1523	511	10166	1547
Średnia 1972—1974	524	9835	1423	471	9070	1354	436	8987	1122	414	8865	1082
W 1 kg zielonki		18,8	27 g		19,3	29 g		20,4	26 g		21,4	26 g
W 1 jednostce owsianej			145 g			149 g			126 g			122 g

Tabela 6

Struktura i rozliczenie kosztów deszczowania 1 ha pastwiska

Wyszczególnienie	Średnio w latach suchych 1972-1973			W wilgotnym roku 1974		
	ilość	wartość zł	%	ilość	wartość zł	%
Koszty deszczowania pastwiska						
Koszty stałe						
amortyzacja		947	47,5		947	60,6
konserwacja		142	7,1		142	9,1
Razem koszty stałe		1089	54,6		1089	69,7
Koszty zmienne						
praca ludzka, godz	14,2	156	7,8	6,7	93	6,0
siła pociągowa, godz	5,5	175	8,8	3,3	131	8,4
remonty bieżące		296	14,9		219	14,0
energia obca, Kwh	298	276	13,9	33	30	1,9
Razem koszty zmienne		903	45,4		473	30,3
Ogółem koszty deszczowania		1992	100,0		1562	100,0
Godzin pracy agregatu						
ogółem	196			25		
na 1 ha	5,2			0,7		
Rozdeszczowano m ³ wody	32340			4125		
Koszt rozdeszczowania 1 m ³ wody		2,82			18,23	
Koszty deszczowania kwater doświadczalnych						
Kwaterna 6 (godzin i zł/ha)	8,1	2441		0,6	1480	
Kwaterna 10 (godzin i zł/ha)	11,5	3025		2,0	2489	

których autorów [3, 9] lepiej charakteryzuje wykorzystanie deszczowni. W porównaniu z danymi wykazanymi przez Rybaka i in. [9] był on stosunkowo wysoki nawet w latach suchych, a zbliżony do wyników Nyca [6].

Z pozostałych kosztów produkcji pastwiska główną pozycję stanowią nakłady na nawozy. Natomiast robocizna ludzka i mechaniczna na wysiew nawozów i prace pielęgnacyjne stanowią niewielką pozycję (tab. 7). Przedstawione koszty są kosztami bezpośrednimi, gdyż nie liczone kosztów ogólnych, które w danym wypadku kształtują się na poziomie 25-30% kosztów bezpośrednich.

Przyjmując cenę 25 zł za 1 q zielonki (cena zaliczeniowa podana przez IER) przeciętnie za 3 lata najwyższą wartość produkcji, to jest 13 100 zł z ha, uzyskano przy deszczowaniu i zwiększonym nawożeniu azotem. Wartość osiągniętej zwyżki plonu nie pokrywa jednak nakładów na deszczowanie. Koszt produkcji 1 q zielonki na kwaterze nie deszczowanej a nawożonej wyższą dawką azotu był najniższy, wynosił bowiem 8,06 zł. Przy zastosowaniu deszczowania i niższego nawożenia 1 q zielonki kosztował najwięcej, bo 13,22 zł.

Zwiększone nawożenie azotowe okazało się bardzo opłacalne, ponieważ zwyżki plonu przypadające na 1 kg N, wartości ok. 8,50 zł, kilkakrotnie przewyższają wartość nawozów.

Zielonka z pastwiska jest surowcem, który w gospodarstwie rolnym podlega dalszemu przetwarzaniu na produkty pochodzenia zwierzęcego. Rozpatrywanie opłacalności zabiegów intensyfikujących produkcję, biorąc za podstawę cenę zaliczeniową uzyskanych plonów, daje obraz niepełny. Dlatego też w dalszych rozważaniach oceniono opłacalność wprowadzonych zabiegów, przeliczając wyniki na mleko, mięso i pszenicę.

Przy każdym sposobie obliczeń stwierdzono wysoką opłacalność zwiększonego nawożenia azotem. Efektywność ekonomiczna nawożenia była wyższa na kwaterach nawadnianych niż na nie nawadnianych.

Deszczowanie przy niższym nawożeniu azotem obniżyło wynik finansowy na 1 ha przeciętnie o 1586-2171 zł w zależności od sposobu obliczeń. Przy wyższym poziomie azotu efekt finansowy deszczowania jest korzystniejszy, lecz również ujemny. Strata w porównaniu do kwater nie deszczowanych wynosi 579-950 zł/ha.

Znacznie korzystniej wypada porównanie opłacalności intensywnej metody produkcji (wyższe nawożenie plus deszczowanie) z metodą ekstensywną (niższe nawożenie i bez deszczowania) stosowaną przed zainstalowaniem deszczowni (tab. 8). Poprzez wprowadzenie intensywnej uprawy uzyskano zwyżkę plonów zielonej masy 110 q z ha. Do pokrycia zwiększonych kosztów brakuje tylko 200 zł/ha, co odpowiada ilości 8 q zielonki. Przy wypasie krów mlecznych do pokrycia kosztów intensywnej uprawy

Tabela 7

Koszt jednostkowy i opłacalność produkcji na 1 ha pastwiska (1972-1974)

Wyszczególnienie	N — wyższe				N — niższe			
	deszczowane		nie deszczowane		deszczowane		nie deszczowane	
	ilość	wartość zł	ilość	wartość zł	ilość	wartość zł	ilość	wartość zł
Praca ludzka, godz	10	124	10	146	11	165	11	156
Siła pociągowa, godz	8	272	8	282	9	285	9	298
Nawozy NPK, kg	477	2775	478	2785	440	2453	439	2459
Amortyzacja i remonty		585		585		585		585
Koszty deszczowania		2692				2275		
Razem koszty bezpośrednie		6448		3798		5764		3498
Produkcja q × 25 zł	524	13100	471	11775	436	10900	414	10350
Zysk brutto		6652		7977		5136		6852
Koszt bezpośredni 1 q zielonki		12,31		8,06		13,22		8,45
Koszt bezpośredni 1 jednostki owsianej		0,66		0,42		0,65		0,39
Koszt bezpośredni 1 kg białka strawnego		4,53		2,81		5,14		3,23

Tabela 8

Porównanie kilku sposobów obliczenia opłacalności deszczowania i zwiększonego nawożenia azotem pastwiska (1972-1974)

Sposób obliczeń	Różnice między kombinacjami N wyższe + deszczowanie i N niższe bez deszczowania	
	zwyżka produkcji z 1 ha	zmiana wyniku fi- nansowego zł/ha
Produkcja zielonki, q	110	-200
Produkcja mleka, l	808	-768
Produkcja młodego bydła rzeźnego, kg	129	-331
Zwiększenie uprawy pszenicy, q	11	+790

pastwiska potrzebna jest zwyżka wartości produkcji 768 zł z ha. Uwzględniając udział pasz w kosztach chowu krów, dla osiągnięcia opłacalności deszczowania i wyższego nawożenia potrzebna jest zwyżka 1092 litrów z 1 ha, otrzymano zaś tylko 808 l. Jak podaje Dzieżyc [1], w Niemieckiej Republice Demokratycznej deszczowanie uważa się za opłacalne, jeśli z 1 ha uzyskuje się wzrost wydajności mleka o 1500 l. Przy opasie młodego bydła wartość produkcji, odpowiadającą zwiększonemu kosztowi, uzyskano przy wzroście wydajności żywca o 145 kg z ha. Z przeliczeń natomiast wynika, że osiągnięto tylko 129 kg przyrostu, zatem brakuje jeszcze 16 kg.

Podniesienie produkcji zwierzęcej dzięki wzrostowi wydajności pastwiska może być realizowane głównie poprzez zwiększenie obsady. Natomiast w przypadku nie zmienionego stanu bydła gospodarstwo może zmniejszyć areał roślin pastewnych w uprawie polowej, odpowiadający powierzchni niezbędnej do wyprodukowania powstałej zwyżki plonu zielonki. W tej relacji gospodarstwo uzyskuje na każdy hektar pastwiska dodatkowo 11 q ziarna pszenicy oraz zysk pieniężny 790 zł.

Z przytoczonych liczb wynika, że brakujące do pokrycia zwiększonych kosztów efekty produkcyjne są nieduże i możliwe do uzyskania w przypadku lepszego wykorzystania deszczowni, przy zapewnieniu dopływu wody w okresach krytycznych. Przyrost produkcji jest natomiast oczywisty. Równa się on dodatkowym ilościom z hektara mleka i mięsa, względnie ziarna pszenicy.

WNIOSKI

1. Ze względu na kumulujące działanie nawadniania i nawożenia na plony runi pastwiskowej gospodarstwa posiadające deszczownie powinny stosować intensywne nawożenie. Pozwala to na lepsze wykorzystanie dostarczonej wody i pośrednio obniża jednostkowe koszty nawadniania.

2. Dla poprawy opłacalności drogiego zabiegu, jakim jest nawadnianie — deszczowniane pastwisk, należy zabezpieczyć pełne wykorzystanie deszczowni pod względem dopływu wody, stosowania optymalnych terminów polewów i dawek wody, jak również powierzchni nawadnianej. Spełnienie tych warunków na etapie projektowania i użytkowania zmniejsza koszty deszczowania na 1 ha, 1 m³ wody i 1 q zielonki.

3. Miernikiem oceny efektywności deszczowania i intensywnego nawożenia pastwisk nie może być sam koszt zabiegu i wartość zwyczajki plonu, ale w ogóle wpływ intensywnej uprawy na organizację i ekonomikę całego gospodarstwa.

LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Efektywność nawodnień deszczownianych. Post. Nauk rol. 4, 1966, 15-34.
2. Kellner O., Becker M.: Grundzüge der Fütterungslehre. Aufl. 14, 1966, Hamburg, Berlin.
3. Łojewski S.: Celowość i efektywność ekonomiczna inwestycji deszczownianych. Wiad. IMUZ, 7, 3, 1968, 61-85.
4. Łojewski S., Prokopowicz J., Zawilski J.: Zagadnienia metodyczne analizy ekonomicznej w fazie projektowania inwestycji deszczownianych. Wiad. IMUZ, 11, 3, 1974, 93-121.
5. Mączyński A., Moraczewski L.: Deszczowanie — stymulatorem produkcji zwierzęcej. Wiad. melior. 8/9, 1971, 255-256.
6. Nyc K.: Wskaźniki techniczno-eksploatacyjne i ekonomiczne nawadniania deszczownianego na przykładzie PGR Szymkowo w woj. wrocławskim. Wiad. melior. 3, 1974, 79-82.
7. Opaliński C.: Kryteria oceny celowości inwestycji deszczownianych. Wiad. IMUZ, 11, 3, 1974, 165-177.
8. Ostrowski R.: Wpływ deszczowania pastwiska na wilgotność gleby i efektywność nawożenia azotowego. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 140, 1973, 469-483.
9. Rybak A., Gugała M., Schmit G.: Efektywność i opłacalność nawodnień deszczownianych pastwisk RRZD w Starym Polu. Nowe Rol. 6, 1972, 8-9.

Р. Влодек, Р. Островски, Я. Людвичак

ПОПЫТКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДОЖДЕВАНИЯ И УВЕЛИЧЕННОГО УДОБРЕНИЯ ПАСТБИЩА
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВА

Резюме

Исследования дождевания и удобрения пастбища проводились в период 1972-1974 гг. На производственном пастбище выделили 4 секции, две из которых удобряли азотом в количестве около 260 кг/га, а две в количестве около 220 кг/га. В каждой паре секции одну подвергали дождеванию, а другую нет.

Урожай зеленого корма в секции удобряемой большей дозой N и подвергнутой дождеванию составлял в среднем 524 квинталов с гектара, а в случае не дождевания — 471 квинталов с гектара. Урожай в секциях удобряемых в меньшей степени составлял 436 квинталов с гектара в случае их дождевания и 414 квинталов с гектара без дождевания. Экономическую рентабельность рассчитывали тремя методами: 1) при пастьбе молочных коров; 2) при пастьбе молодого бойного скота; 3) в случае роста урожая способствующего уменьшению поверхности кормовых растений при полевой культуре.

Увеличенное удобрение азотом являлось рентабельным независимо от метода оценки. Дождевание оказалось рентабельным только при оценке третьим методом. Применение высшего удобрения увеличивало экономическую эффективность дождевания.

R. Włodek, R. Ostrowski, J. Ludwiczak

AN ATTEMPT TO DEFINE THE ECONOMIC EFFICIENCY
OF SPRINKLING AND HEAVY FERTILIZING OF PASTURE
FROM THE ANGLE OF FARMING ORGANIZATION

Summary

Investigations about the sprinkling irrigation and fertilizing of pasture were carried out in the years 1972-1974. 4 plots were separated in a productive pasture, two of which were nitrogen fertilized approx 260 kg/ha, while two others with approx 220 kg/ha. One of each two plots was sprinkled and other was not.

The yield of green mass from the plot fertilized with the increased dose of N and sprinkled amounted to 524 q from 1 ha and from non-sprinkled plot 471 from 1 ha. The yield from plots less fertilized amounted to 436 q from 1 ha (sprinkled plot) and 414 q (non-sprinkled). The economic profitability was calculated by three methods: 1) in case of pasturing milk cows, 2) in case of pasturing young slaughter cattle, 3) in case when the increase of pasture yield enables to decrease the area of fodder crops in field growing.

The increased nitrogen fertilizing was profitable irrespective of the method of estimation. Sprinkling irrigation was profitable only when estimating with the third method. A more intensive fertilizing increased the economic efficiency of sprinkling irrigation.