

ROMAN KROEHNKE

## NATEŻENIE ŚWIATŁA W RUNI PASTWISKA W WARUNKACH STOSOWANIA RÓŻNYCH DAWEK NAWOZÓW AZOTOWYCH

Z licznych prac opublikowanych do tej pory znany jest powszechnie wpływ zarówno rodzaju, jak też ilości stosowanych nawozów na skład botaniczny użytków trawiastych. Zmiany stosunków florystycznych są tym głębsze i wyraźniejsze, im czynnik nawożenia bywa traktowany bardziej jednostronnie. Właściwości te znalazły praktyczne zastosowanie do celowego kierowania sukcesjami roślin dla potrzeb gospodarki łąkowej. Nieco inaczej stawia się to zagadnienie na nowocześnie pojętych pastwiskach. W dążności do osiągania wysokich plonów oraz zwiększenia ilości nawrotów wypasowych sięga się po duże i bardzo duże dawki nawozów azotowych, co z kolei pociąga za sobą nie zawsze zamierzone zmiany gatunkowe w runi. Można bowiem mieć zastrzeżenia do ustępowania z runi pastwiska koniczyny białej, chociaż proces ten może być pośrednio powstrzymany przez systematyczny podsiew.

Jednakże twierdzenie, jakoby wyłącznie nawożenie azotowe miało ujemny wpływ na występowanie koniczyny wydaje się nieostrożne. Wprowadzenie do gleby jakiegokolwiek nawozu powoduje równocześnie zmianę całego szeregu warunków siedliskowych, nie tylko czynnika zasobności. I w związku z tym na roślinę, lub na zespół roślinny oddziałuje nie jakiś jeden czynnik, np. nawożenie, ale wykładowa wszystkich czynników ekologicznych. Stąd też prowadzenie wielokierunkowych badań ekologicznych na łąkach jest bardzo ważne, gdyż tylko tą drogą można właściwie określić wymagania siedliskowe poszczególnych gatunków czy zespołów roślin użytkowych. Celem niniejszej pracy jest wykazanie związku między nawożeniem a nateżeniem światła i wpływu obu tych czynników na skład botaniczny runi pastwiska.

Uzyskane wyniki pochodzą z I roku doświadczenia z wysokimi dawkami azotu, założonego na pastwisku w Nietuszkowie koło Chodzieży przez Katedrę Uprawy Łąk i Pastwisk WSR w Poznaniu.

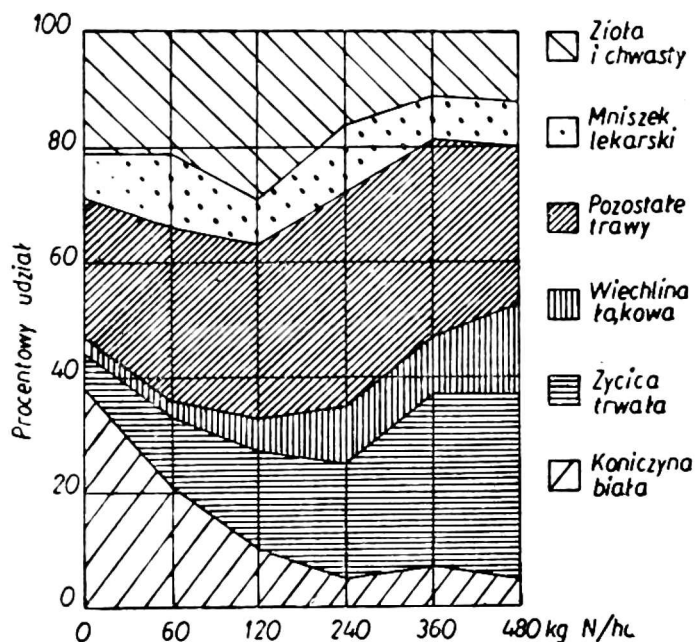
Ze względu na dwa terminy użytkowania (wypas wcześniejszy przy 10—15 cm odroście i wypas późniejszy przy odroście runi powyżej 15 cm) założono metodą losowanych bloków dwa odrębne doświadczenia proste z 6 wariantami nawożeniowymi. Zróznicowanie dawek azotu przy jednakowym nawożeniu fosforowo-potasowym (75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120 kg K<sub>2</sub>O w stosunku na ha) było następujące:  
0, 60, 120, 240, 360, 480 kg N/ha.

Analizy botaniczne runi wykonano metodą Levy'ego. Na każdym poletku, na powierzchni 10 m<sup>2</sup>, wykonano 10 pomiarów i następnie uzupełniono listę gatunków roślinami występującymi na pozostałej powierzchni poletka.

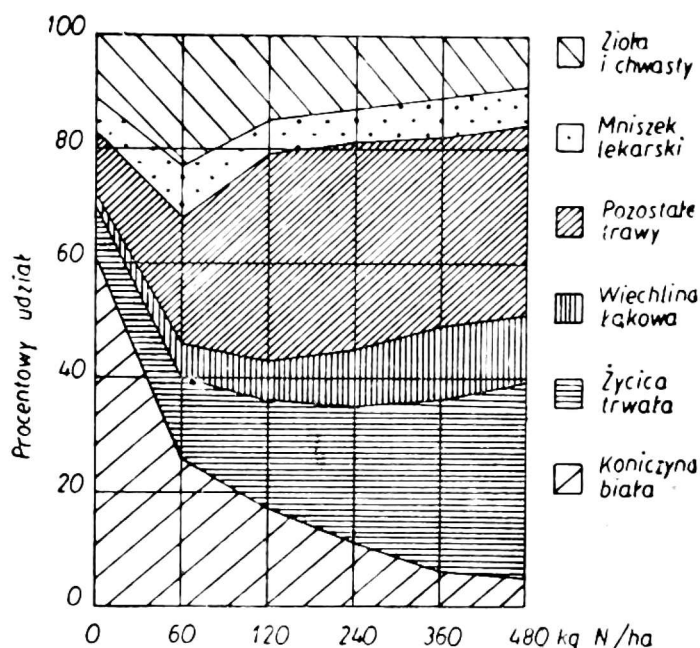
Pomiary nateżenia światła wykonano luksomierzem produkcji Zeiss-Jena typ LMT na poziomie 3, 5, 15 i 20 cm od powierzchni gruntu, w jednym powtórzeniu na poletku. Wyniki podaje się w procentach nateżenia światła pomierzonego nad runią.

Pastwiska w Nietuszkowie w cyklu produkcyjnym, przy stosowanych do tej pory niewielkich dawkach azotu, wykazywały udział koniczyny białej w granicach

20—30%, co odpowiada mniej więcej poletkom zerowym (bez azotu) w doświadczeniu (rys. 1). W sprzyjających warunkach, po nawożeniu jednostronnym fosforowo-potasowym, ilości te znacznie przekroczyły 50% (rys. 2). Jednakże już przy dodatku 60 kg N udział koniczyny spada o połowę i w miarę dalszego zwiększania dawek obniża się aż do zaledwie kilku procent (przy dawce 480 kg N/ha).



Rys. 1. Wpływ nawożenia azotowego na skład botaniczny runi pastwiska



Rys. 2. Wpływ nawożenia azotowego na skład botaniczny runi pastwiska o dużym udziale koniczyny białej

Kosztom koniczyny białej odbywa się intensywny rozwój traw, z 33 do 75% (rys. 1), lub nawet z 21 do 79% (rys. 2). W grupie traw na uwagę zasługuje życica trwała i wiechlina łąkowa, składające się na połowę plonu traw. Szczególnie wyraźnie reaguje na nawożenie azotowe życica trwała, której ilość wzrasta pięciokrotnie przy poziomie 480 kg N w stosunku do 0. Ciekawie zachowują się zioła i chwasty pastwiskowe. Ogólnie ilość ich zmniejsza się w miarę dodawania do gleby azotu, lecz przy dawce 60 kg N (rys. 2) lub 120 kg (rys. 1), następuje pewien wzrost masy. Wyraźnie ujemnie na nawożenie reaguje brodawnik, stokrotka i babka zwyczajna.

Natężenie światła w runi pastwiska kształtuje się odwrotnie proporcjonalnie do wysokości dawek nawożenia azotowego (rys. 3). Wraz ze zwiększaniem dawek azotu spada natężenie światła. Zjawisko to spowodowane jest znacznym zacienieniem najniższego piętra runi przez silniejsze jej zwarcie.

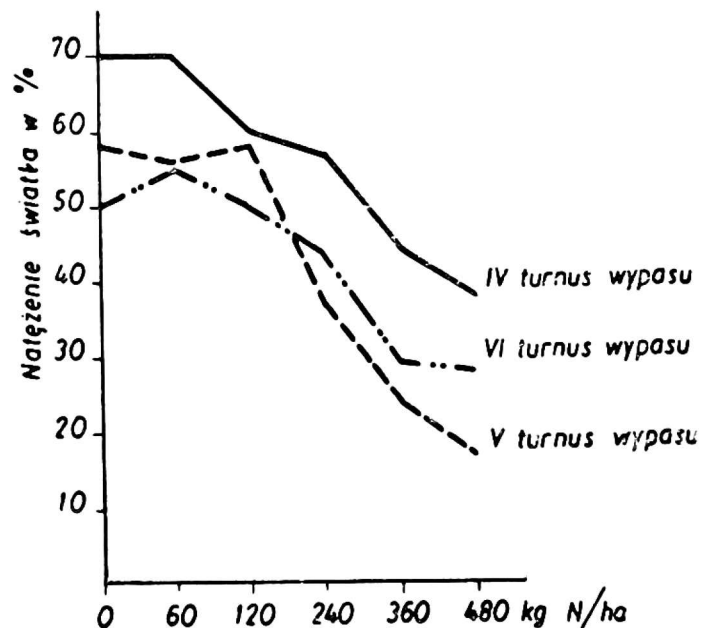
Pomiary światła prowadzono trzykrotnie w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego; przed 4, 5 i 6 wypasem, stąd też brak pełnego obrazu natężenia światła w ciągu całego okresu wypasowego na pastwisku. W związku z tym trudno wytłumaczyć spadek natężenia światła pod koniec wegetacji (rys. 3), gdyż obie krzywe natężenia światła dla 5 i 6 wypasu mają niższe wartości od krzywej dla 4 wypasu. Wydaje się, że powinno być raczej odwrotnie: natężenie światła najniższe na wiosnę, wznosiłoby się w miarę obniżania się plonu ogólnego w drugiej połowie sezonu wypasu. Jednakże należy liczyć się z możliwością następczego działania azotu, powodującego lepsze zwarcie runi. I to jest prawdopodobnie główną przyczyną niższego natężenia światła w runi przy końcu sezonu.

Warto jeszcze odnotować, że krzywa natężenia światła dla 6 wypasu przyjmuje postać zbliżoną do prostej poziomej. Wobec tego nasuwa się wniosek, że zróżnic-

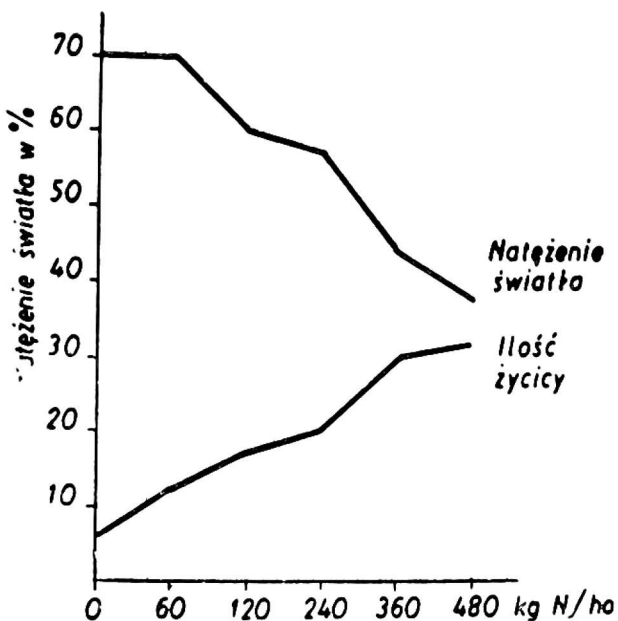
wanie plonów w drugiej połowie lata jest mało wyraźne, jeśli dawki azotu były wysiane tylko na wiosnę (przed i po I wypasie oraz po II wypasie), co zresztą wynika z analizy statystycznej plonu.

Ponieważ natężenie światła na najniższym piętrze runi tuż przy powierzchni gleby maleje wraz ze wzrostem dawek azotu, należałoby odszukać rośliny najwy-

Rys. 3. Zmiany natężenia światła w runi pastwiska w zależności od poziomu nawożenia i terminu wypasu



rażniej reagujące na nawożenie i najsilniej zacieniające. Okazuje się, że dodatkowo reagują trawy, a spośród nich na czołowym miejscu należy postawić życicę trwałą. Na rys. 4 przedstawiono zależność między nawożeniem, udziałem życicy trwałej i natężeniem światła. Obie krzywe są niemal identyczne, z tą tylko różnicą, że krzywa natężenia światła przedstawia wartości malejące, a krzywa procentowej ilości życicy trwałej — wartości wzrastające. Stąd można wnioskować, że między

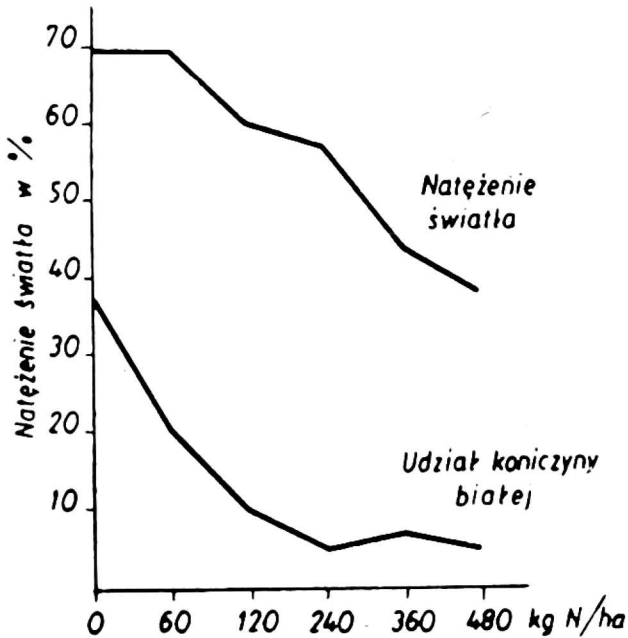


Rys. 4. Wpływ natężenia światła na udział życicy trwałej w runi

ilością światła docierającego do najniższego piętra runi a ilością życicy trwałej zachodzi prosty związek: wzrastająca przy wysokich dawkach N ilość życicy hamuje dopływ światła. A zatem natężenie światła na najniższym piętrze runi w danym przypadku zależy od ilości życicy trwałej.

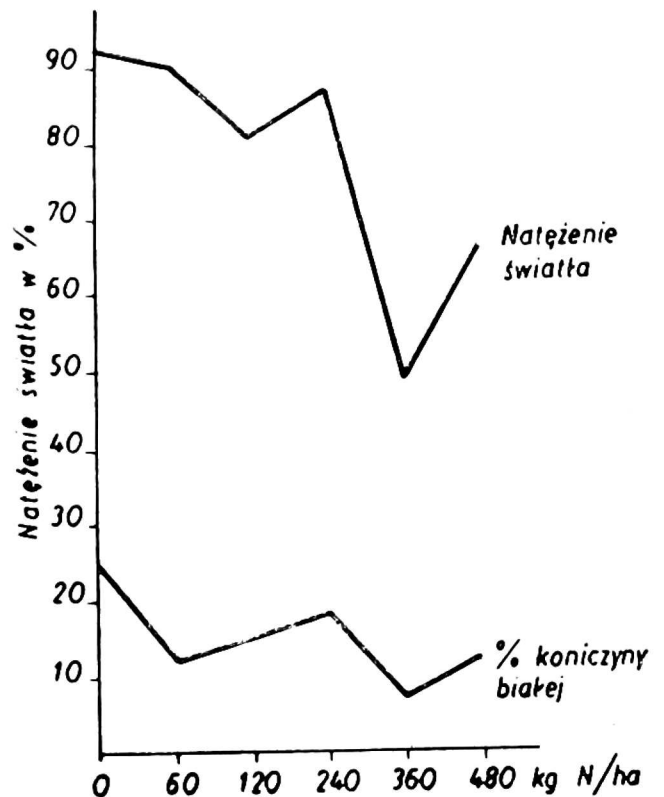
W szerokiej praktyce utarło się twierdzenie, że nawożenie azotowe hamuje rozwój motylkowych na łące. Zjawisko to przedstawiono na rys. 5 w konfrontacji z natężeniem światła. Koniczyna biała jest gatunkiem wybitnie światłoządnym,

stąd też ilość jej w runi jest proporcjonalna do ilości światła docierającego do piętra, na którym znajdują się jej organy asymilacyjne. Rozwój koniczyny białej jako rośliny światłoządnej na skutek silnego zacienienia przez życię jest ograniczony, stąd wniosek, że nie nawożenie a światło ma decydujący wpływ na udział ilościowy koniczyny w runi.



Rys. 5. Wpływ ilości światła na udział koniczyny białej w runi

Dla potwierdzenia niniejszych wywodów warto przytoczyć jeszcze jeden wykres (rys. 6), który najlepiej ilustruje wpływ ilości światła na procentowy udział koniczyny białej. Pomiar światła wykonano na wysokości 10 cm, a więc na poziomie listków koniczyny. Okazuje się, że w tym wypadku (rys. 6) koniczyna biała reaguje nieregularnie na wzrastające dawki azotu, a przy 480 kg N można nawet zaobserwować większy jej udział niż przy 360 kg. Ilość koniczyny jest natomiast wprost



Rys. 6. Wpływ natężenia światła na udział koniczyny białej

proporcjonalna do natężenia światła. Po wysiewie trzeciej dawki nawozu na doświadczeniu II (5 wypas) stwierdzono pewne, częściowe uszkodzenie runi (wypalenie). W związku z tym w zwartej dotąd runi powstały luki i warunki świetlne uległy polepszeniu z korzyścią dla koniczyny białej (rys. 6).

Do roślin światłoządnych należą również zioła i chwasty pastwiskowe: brodawnik jesienny, babka zwyczajna i strokrotka pospolita. W badaniach przeprowadzonych w Nietuszkowie stwierdzono, że zachowują się one podobnie jak koniczyna biała. Jednakże przy dawce 60 kg N/ha w stosunku do 0 stwierdzono pewien wzrost plonu ziół i chwastów, gdyż warunki świetlne pozostały bez zmiany; krzywa nateżenia światła na tym odcinku biegnie poziomo (rys. 5). Przy dalszym zwiększeniu dawek azotu obserwowano zahamowanie wzrostu tych gatunków, gdyż silnie rozwijające się trawy powodowały zacienienie, a tym samym pogorszenie warunków asymilacji dla nisko położących się liści babki, strokrotki i brodawnika.

Ciekawe obserwacje poczyniono nad mniszkiem lekarskim. Występuje on zwykle masowo na nienawożonych pastwiskach obok babki, strokrotki, pięciornika i innych, dlatego można by wnioskować, że należy do roślin światłoządnych. Tymczasem przeczy temu ekologia tego gatunku. Mniszek jest obojętny względem ilości światła, a zatem należy do grupy roślin cienioznośnych. Badania prowadzone w Nietuszkowie wykluczają możliwość istnienia ekotypów mniszka o większych wymaganiach co do ilości światła, gdyż szczegółowe analizy botaniczne nie wykazują zmniejszania się udziału mniszka w runi pastwiska (rys. 1 i 2) w zależności od zmian nateżenia światła. Przy czym należy podkreślić, że pastwisko przed założeniem doświadczenia było dość wyrównane pod względem florystycznym.

W przyszłości wskazane byłoby rozszerzenie zakresu badań nad potrzebami i wymaganiami świetlnymi naszych roślin łąkowych. W pierwszym rzędzie chodziłoby o wykrycie i wyodrębnienie ekotypów i form najpospolitszych gatunków różniących się między sobą zapotrzebowaniem na światło, a w konsekwencji różniących się intensywnością asymilacji i transpiracji.

Przy użyciu prostych metod można by równocześnie badać kilka czynników ekologicznych oddziałujących na roślinę, m. in. nateżenie światła i ewaporację.

Jeśli technika badań nateżenia światła w runi jest mało skomplikowana, to podobnie należałoby uprościć pomiary parowania. Według J. Motyki<sup>1</sup> warunki transpiracji podczas całkowitego otwarcia szparek dość dobrze określa ewaporometr Piche'a z bibułą koloru zielonego.

Badania prowadzone w Nietuszkowie są kontynuacją prac rozpoczętych w Polsce w Katedrze Uprawy Łąk i Pastwisk WSR w Poznaniu, a opublikowanych częściowo w Rocznikach Nauk Rolniczych T. 75, F-2.

<sup>1</sup> J. Motyka — Ekologia roślin. PWRiL, Warszawa, 1962 r.