

MARIANNA WARDA

*Wpływ przebiegu warunków meteorologicznych na
produkcyjność koniczynowo-trawiastej runi pastwiskowej*

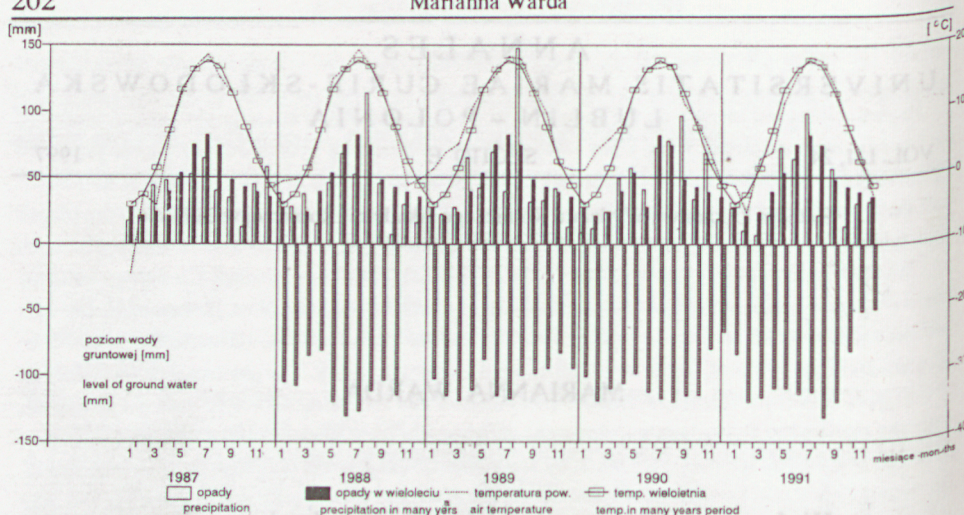
Effect of Meteorological Conditions on Productivity of Clover-Grass Pasture Sward

Plonowanie pastwiska trawiasto-koniczynowego jest bardziej równomierne niż pastwiska trawiastego. O wzroście i trwałości koniczyny białej w runi mieszanej decydują w największej mierze warunki świetlne i temperatura (4). Optymalne warunki wzrostu i plonowania roślinności użytków zielonych mogą być zapewnione, gdy na 1°C przypada 0,2 mm opadu (6). Jeśli wartości klimatycznego wskaźnika opadowego są niższe od wartości optymalnej, wówczas woda staje się najważniejszym czynnikiem siedliskowym ograniczającym produkcyjność użytków zielonych.

Celem niniejszej pracy było określenie zależności między przebiegiem temperatur opadów w okresie wegetacji a produkcyjnością runi pastwiskowej w różni-
cowanych warunkach glebowych.

WARUNKI I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na pastwiskach w Brzeżnicy w latach 1987-1989 i w Sosnowicy w latach 1988-1991. Oba doświadczenia zlokalizowano na czarnej ziemi, zaklasyfikowanej do gleb semihydrogenicznych. Czarną ziemię w Brzeżnicy, wytworzoną z piasków gliniastych na piasku luźnym, charakteryzował kwaśny odczyn ($pH = 5,5$), wysoka zasobność w cynk, średnia zasobność w fosfor, magnez i mangan oraz niska w potas, bor i miedź. Było to siedlisko bardzo suche, a poziom wody gruntowej w miesiącach letnich wahał się od 160 do 237 cm w dwóch pierwszych latach użytkowania pastwiskowego. Szczególnie niekorzystne warunki wilgotnościowe zaistniały w r. 1989, gdy w środku sezonu pastwiskowego poziom wody gruntowej wahał się w granicach 198-275 cm.



Ryc. 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza, sumy opadów atmosferycznych oraz średnie poziomy wody gruntowej w okresie badań w odniesieniu do wielolecia (1965-1990) według stacji meteorologicznej w Sosnowicy

Mean monthly air temperatures, precipitation and mean levels of ground water in the studied period with reference to the years 1965-1990 according to meteorological station at Sosnowica

Doświadczenie w Sosnowicy zlokalizowano na czarnej ziemi lekkiej, wytworzonej z piasków słabogliniastych, o odczynie bardzo kwaśnym ($pH = 3,9$). W powierzchniowej warstwie gleby stwierdzono wysoką zawartość potasu, średnią koncentrację fosforu, manganu, miedzi i cynku oraz bardzo niską zawartość magnezu i boru. Poziom wody gruntowej w miesiącach letnich wahał się w granicach 120-140 cm.

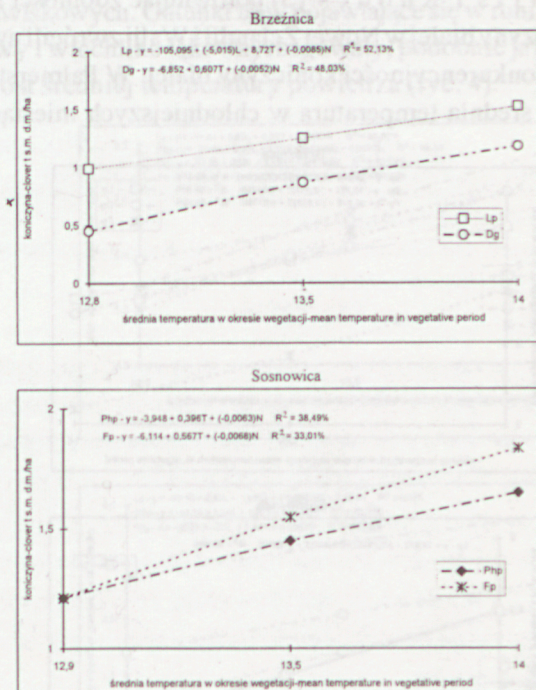
Najbardziej niekorzystny klimatyczny wskaźnik opadowy odnotowano w okresie wegetacyjnym lat 1987 i 1988, a więc w pierwszych latach użytkowania nowo założonych doświadczeń (tab. 1). Najcieplejszym rokiem w Sosnowicy był rok 1989, w którym średnia temperatura powietrza była wyższa o 2°C od średniej temperatury dla wielolecia. Najchłodniejszym rokiem w całym okresie badań był rok 1987, ze średnią miesięczną temperaturą w styczniu $-14,6^{\circ}\text{C}$. Rozkład temperatur i opadów szczególnie niesprzyjający produktywności pastwisk w poszczególnych sezonach wystąpił w czerwcu, lipcu i październiku (ryc. 1).

W doświadczeniu założonych metodą *split plot*, w trzech powtórzeniach, uwzględniono następujące czynniki badawcze: 1) odmiana koniczyny białej (*Trifolium repens* L.): Alda, Anda, Astra w Brzeźnicy, a w Sosnowicy ponadto Radzikowska i Santa, w dwugatunkowych mieszankach z trawami (po 50%); 2) towarzyszący gatunek trawy: życica trwała (*Lolium perenne* L.), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* L.), tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.); 3) nawożenie azotowe: 0, 90, 180 kg N/ha/rok, na tle stałego nawożenia fosforowo-potasowego w ilości 70 kg P_2O_5 i 120 kg K_2O /ha/rok. Azot stosowano w jednakowych dawkach pod każdy odrost, fosfor jednorazowo wiosną, a potas po 1/2 dawki wiosną i po drugim przepasieniu. Przed założeniem doświadczeń zastosowano wapno węglanowe w ilości 4 t/ha.

W sezonie pastwiskowym przeprowadzono 4-5 wypasów. Przed każdym wypasem koszone ruń z 1/5 powierzchni każdego poletka, zmieniając powierzchnię koszoną przed kolejnym wypasem. Na pozostałej powierzchni prowadzono wypas bydła opasowego. Określano produktywność pastwiska

Tab. 1. Średnia temperatura powietrza ($^{\circ}\text{C}$) i opady atmosferyczne (mm) w Sosnowicy w latach 1987-1991Mean air temperature ($^{\circ}\text{C}$) and rainfalls (mm) at Sosnowica in the years 1987-1991

Rok	Temperatura powietrza			Opady atmosferyczne		Kliniczny wskaźnik opadowy w okresie wegetacji	Charakterystyka okresu wegetacji
	średnia roczna	średnia IV-X	suma IV-X	suma roczna	suma IV-X		
1987	5,9	12,8	2739	487,0	301,5	0,110	bardzo suchy
1988	7,7	13,5	2889	498,1	348,2	0,120	bardzo suchy
1989	9,3	14,0	2996	553,2	427,3	0,143	suchy
1990	8,8	12,9	2761	561,3	429,3	0,156	średni
1991	7,4	12,9	2760	454,2	349,2	0,126	suchy
Średnia w okresie badań	7,8	13,2	2829	510,8	371,1	0,131	suchy



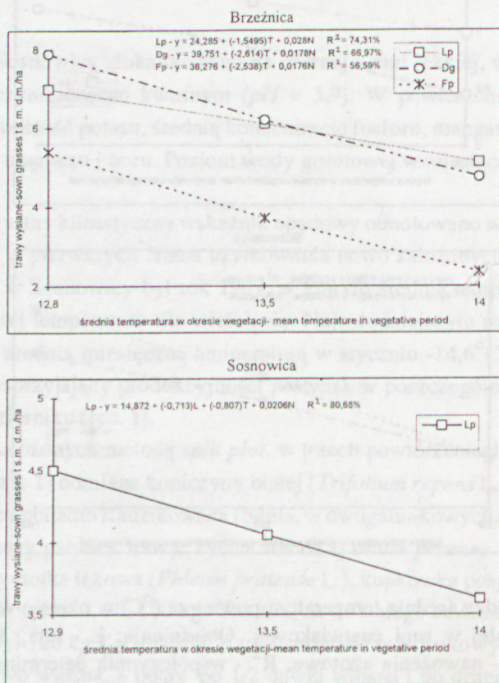
Ryc. 2. Zależność między średnią temperaturą powietrza ($^{\circ}\text{C}$) w okresie wegetacji a plonowaniem koniczyny białej w runi pastwiskowej. Objasnienia: L - lata; T - średnia temperatura powietrza; N - nawożenia azotowe; R^2 - współczynnik determinacji; kombinacje z Lp - *Lolium perenne*, Dg - *Dactylis glomerata*, Php - *Phleum pratense*, Fp - *Festuca pratensis*. Relationship between mean air temperature ($^{\circ}\text{C}$) in vegetative period and white clover yield in the pasture sward. Explanations: L - years, T - mean air temperature; N - nitrogen fertilization; R^2 - determination coefficient; treatments with Lp - *Lolium perenne*, Dg - *Dactylis glomerata*, Php - *Phleum pratense*, FP - *Festuca pratensis*

oraz pobierano z każdej kombinacji próby roślinności o masie 1 kg, z przeznaczeniem do oznaczeń suchej masy oraz składu gatunkowego runi w I i IV odroście i wartości paszy.

W statystycznym opracowaniu wyników wykorzystano analizę regresji, a istotne zależności przedstawiono graficznie. Wykresy funkcji liniowych są szczególnymi przypadkami wyznaczonych funkcji regresji wielokrotnej dla ustalonych (wyśrednionych) wartości zmiennych nie występujących na wykresie.

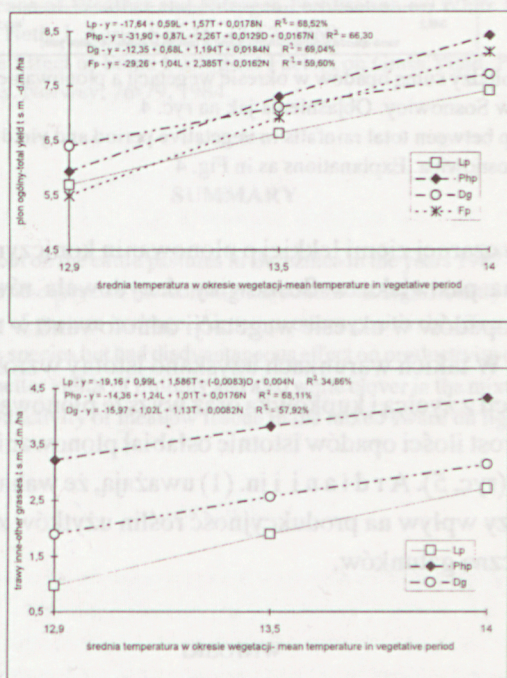
WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Przebieg warunków meteorologicznych w poszczególnych sezonach pastwiskowych miał znaczący wpływ na rozwój i produktywność roślinności pastwiskowej. W obu miejscowościach stwierdzono dodatnią zależność między średnią temperaturą w okresie wegetacji i plonowaniem koniczyny białej, z tym że istotny przyrost plonu koniczyny w Brzeźnicy zaznaczył się w kombinacji z życią trwałą i kupkówką pospolitą, a w Sosnowicy w kombinacji z kostrzewą łąkową i tymotką łąkową (ryc. 2). Harris i Rhodes (3) porównując zdolności konkurencyjne życicy trwałej i koniczyny białej w Nowej Zelandii i Walii zwrócili uwagę na istotną rolę temperatury w konkurencyjności koniczyny białej. W Palmerston North (Nowa Zelandia), gdzie średnia temperatura w chłodniejszych miesiącach wynosiła

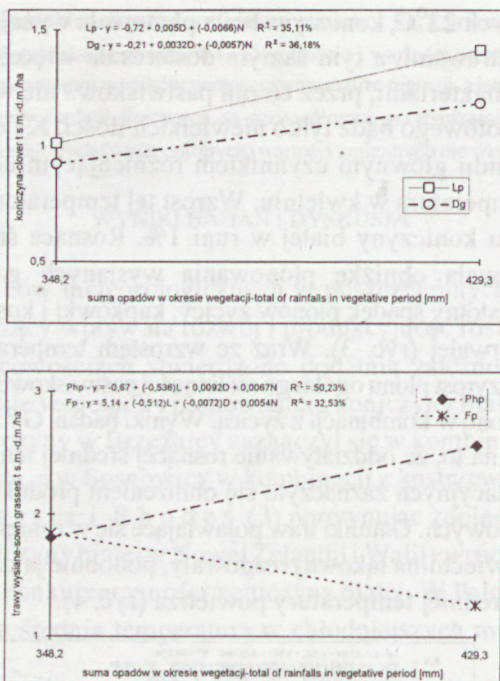


Ryc. 3. Zależność między średnią temperaturą powietrza ($^{\circ}\text{C}$) w okresie wegetacji a plonowaniem wysianych gatunków traw w runi pastwiskowej. Objasnienia jak na ryc. 2
Relationship between mean air temperature ($^{\circ}\text{C}$) in vegetative period and sown grass species yield in the pasture sward. Explanations as in Fig. 2

12°C, a w cieplejszych 22°C, koniczyna biała plonowała wyżej, bardziej efektywnie konkurowała z trawami, a tym samym dostarczała więcej N związanego na drodze symbiozy z bakteriami, przez co run pastwiskowa nie wymagała dodatkowego nawożenia azotowego bądź tylko niewielkich ilości. K l e t e r (5) uznał, że w warunkach Holandii głównym czynnikiem różnicującym udział koniczyny w runi jest średnia temperatura w kwietniu. Wzrost tej temperatury o 1°C powoduje zwiększenie udziału koniczyny białej w runi 1%. Rosnąca średnia temperatura powietrza powodowała obniżkę plonowania wysianych gatunków traw. W Brzeźnicy nastąpił istotny spadek plonów życicy, kupkówki i kostrzewy, a w Sosnowicy tylko życicy trwałej (ryc. 3). Wraz ze wzrostem temperatury następował w Sosnowicy istotny przyrost plonu ogólnego roślinności pastwiskowej, z tym że najmniejszą zwyżkę stwierdzono w kombinacji z życią. Wyniki badań G r z e g o r c z y k a (2) wskazują natomiast na to, że oddziaływanie rosnącej średniej temperatury powietrza w miesiącach wegetacyjnych zaznaczyło się obniżeniem produktywności mieszanek łąkowych i pastwiskowych. Gatunki traw pojawiające się w runi pastwiskowej (głównie perz właściwy i wiechlina łąkowa) reagowały, podobnie jak koniczyna, zwyżką plonów na wzrost średniej temperatury powietrza (ryc. 4).



Ryc. 4. Zależność między średnią temperaturą powietrza (°C) w okresie wegetacji a produktywnością pastwiska i plonowaniem traw pojawiających się w runi w Sosnowicy. Objasnienia jak na ryc. 2; D - suma opadów w okresie wegetacji
Relationship between mean air temperature (°C) in vegetative period and pasture productivity and yield of incoming grasses in the sward at Sosnowica. Explanations as in Fig. 2; D - rainfalls in vegetative period



Ryc. 5. Zależność między sumą opadów w okresie wegetacji a plonowaniem koniczyny białej i traw wysianych w Sosnowicy. Objaśnienia jak na ryc. 4
Relationship between total rainfalls in vegetative period and yield of white clover and sown grasses at Sosnowica. Explanations as in Fig. 4

W warunkach czarnej ziemi lekkiej o plonowaniu koniczyny białej i wysianych gatunków traw na pastwisku w Sosnowicy decydowała również ilość opadów. Najwyższą ilość opadów w okresie wegetacji odnotowano w trzecim roku użytkowania pastwiska. W takich warunkach uzyskano istotny wzrost plonów koniczyny białej w kombinacji z życią i kupkówką oraz wyższe plonowanie tymotki łąkowej. Jednocześnie wzrost ilości opadów istotnie osłabiał plonowanie kostrzewy łąkowej w runi pastwiska (ryc. 5). A r d i a n i i in. (1) uważają, że wahania bilansu wodnego wywierają większy wpływ na produktywność roślin użytków zielonych niż wydajność fotosyntetyczna gatunków.

WNIOSKI

1. Rosnąca średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji wywiera istotny, dodatni wpływ na plonowanie koniczyny białej i gatunków traw pojawiających się w runi, powoduje natomiast obniżkę produktywności wysianych gatunków traw, w tym szczególnie życicy trwałej.

2. W warunkach czarnej ziemi lekkiej wyższa ilość opadów w okresie wegetacji zapewnia lepsze plonowanie koniczyny białej w mieszankach z agresywnymi gatunkami traw i decyduje w istotny sposób o plonowaniu wysianych gatunków traw o niskich zdolnościach konkurowania w runi. Czynnikiem ten wywiera korzystny wpływ na plonowanie tymotki łąkowej, a osłabia produktywność kostrzewy łąkowej w runi mieszanej.

PIŚMIENNICTWO

1. Ardiani R., Parente G., Scimone M.: Analysis of Photosynthetic and Ecophysiological Parametres on Grassland Species in a Greenhouse Experiment. Proc. 14th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Lahti, 416-417, 1992.
2. Grzegorzczak S.: Produkcyjność kilku mieszanek łąkowych i pastwiskowych w warunkach Pojezierza Mazurskiego. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Agricultura, 47, suppl. D, 1989.
3. Harris W., Rhodes I.: Comparison of Ryegrass-White Clover Competitive Interactions in New Zealand and Wales. XVI Int. Grassld Congr., Nice (France), 617-618, 1989.
4. Kessler W., Nosberger J.: Factors Limiting White Clover Growth in Grass/Clover Systems. Grassland and Society. Proc. 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen, 225-238, 1994.
5. Kletter H.J.: Influence of Weather and Nitrogen Fertilisation on White Clover Percentage of Permanent Grassland. Neth. J. Agric. Sci. 16, 43-52, 1968.
6. Vinczeffly I.: The Effect of Some Ecological Factors on Grass Yield. Proc. 10th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed. As. Norway, 76-79, 1984.

SUMMARY

Studies were carried out on the cattle pastures in Brzeźnica in the years 1987-1989 and Sosnowica in the years 1988-1991. The course of meteorological conditions significantly influenced the development and productivity of pasture herbage. Air temperature positively affected the yield of white clover and incoming grass species but had disadvantageous effect on productivity of perennial ryegrass. Higher rainfalls ensured better yields of timothy and also white clover in the mixtures with aggressive grasses but decreased productivity of meadow fescue in the mixed sward on light black soil.