

BONITACJA AGROKLIMATU POLSKI DLA WIELOKOŚNEGO ZBIORU ZIELONEJ MASY LUCERNY

Gustaw Demidowicz

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: demidowiczg@iung.pulawy.pl

Streszczenie. W pracy wykorzystano wieloskładnikowy model związków plonowania lucerny (odmiana Kleszczewska) z przebiegiem pogody opublikowany w Pamiętniku Puławskim, 1987, z. 89. Według tego modelu na ilość zielonej masy z trzech pokosów lucerny wpływają:

- warunki termiczne i śnieżne zimy (grudzień-luty) i marca,
- usłonecznienie i temperatura w interakcji z opadami, od ruszenia wegetacji do pierwszego zbioru,
- data rozpoczęcia odrastania roślin drugiego pokosu,
- opady w interakcji z usłonecznieniem w okresie tworzenia się plonu drugiego pokosu,
- opady powyższego okresu w interakcji z opadami okresu przed zbiorem pierwszego pokosu,
- data rozpoczęcia odrastania roślin trzeciego pokosu,
- opady w interakcji z usłonecznieniem w okresie tworzenia się trzeciego pokosu.

Wartości elementów pogody w kolejnych latach 1951-1980 wprowadzono do cząstkowych modeli regresji i wyznaczono plony teoretyczne dla 58 miejscowości. Następnie wyliczono w miejscowościach całkowite efekty plonotwórcze pogody w wieloleciu. Są to wskaźniki bonitacyjne agroklimatu ($dt\text{ha}^{-1}$) odnoszące się do ujednoliconego tła warunków agrotechnicznych w uwzględnionym wieloleciu. Stosując interpolację przestrzenną uzyskano mapę efektów plonotwórczych klimatu w uprawie lucerny w Polsce i mapę czasowej zmienności plonów, powodowanej przez wieloletni przebieg pogody.

Słowa kluczowe : lucerna, agroklimat, bonitacja agroklimatu Polski

WSTĘP

Chociaż lucerna jest od dawna doceniana w rolnictwie, to jednak nie są jeszcze dostatecznie poznane klimatyczne uwarunkowania jej produkcji w naszym kraju. Przebieg pogody z roku na rok przekłada się rozmaicie na plonowanie lucerny. Zarówno wielkość zbiorów zielonej masy, jak też i zmienność ich w wieloleciu mogą być wskaźnikami efektywności klimatu.

Celowe jest więc opisanie pod tym względem powierzchni kraju w formie ilościowej oceny zróżnicowania agroklimatu, co może przybliżyć zasadność tworzenia w oparciu o informacje klimatologiczne szerszej koncepcji optymalizacji uprawy lucerny w Polsce.

MATERIAŁ I METODY

W niniejszej pracy wykorzystano opublikowany wcześniej [1] wieloskładnikowy model związków plonowania w trzech pokosach lucerny (odm. Kleszczewska) w stacjach doświadczalnych COBORU z przebiegiem pogody. Średni krajowy plon z empirycznych danych dla okresu 1969-1980, wziętych do skonstruowania modelu, wyniósł $576 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. W publikacji tej wyróżniono następujące czynniki wpływające na wielkość łącznego z trzech pokosów plonu zielonej masy:

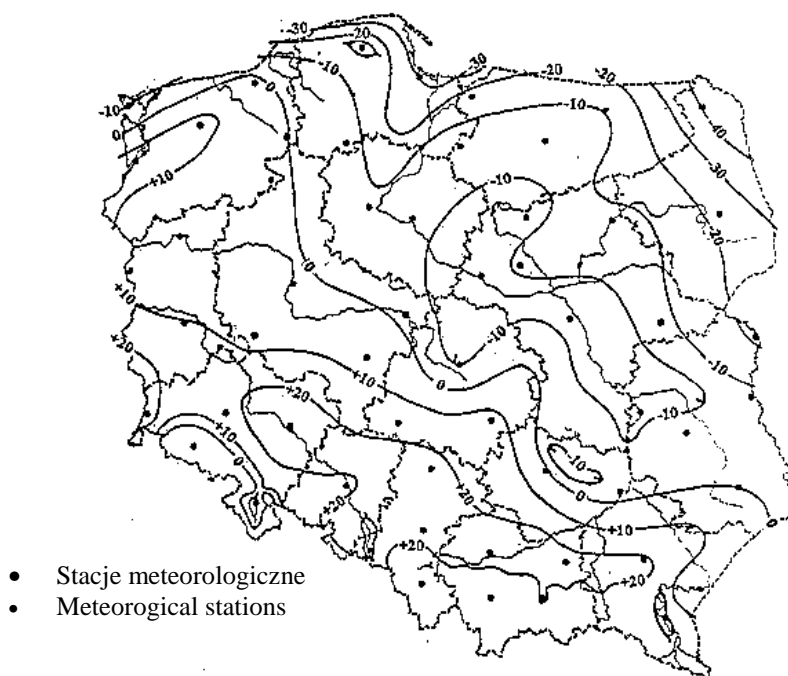
- temperatura powietrza w interakcji z liczbą dni z pokrywą śnieżną w okresie zimy (XII-II) i w marcu,
- usłonecznienie od ruszenia wegetacji do zbioru pierwszego pokosu,
- temperatura powietrza w interakcji z opadami od ruszenia wegetacji do zbioru pierwszego pokosu,
- data rozpoczęcia odrastania roślin drugiego pokosu,
- opady w interakcji z usłonecznieniem w okresie tworzenia się plonu drugiego pokosu,
- opady w okresie tworzenia się plonu drugiego pokosu w interakcji z opadami w poprzednim okresie,
- data rozpoczęcia odrastania roślin trzeciego pokosu,
- opady w interakcji z usłonecznieniem w okresie odrastania roślin trzeciego pokosu.

Ocenę agroklimatu wykonano stosując metodę opracowaną w Zakładzie Agrometeorologii IUNG [2, 5]. Do wymienionych powyżej cząstkowych modeli regresji wprowadzono wartości odpowiednich elementów pogody i daty zbiorów poszczególnych pokosów dla 58 miejscowości w kolejnych latach okresu 1951-1980. Tak wyznaczone plony teoretyczne uśredniono dla 30-lecia i uzyskano wskaźniki bonitacyjne w miejscowościach. Przez zastosowanie interpolacji otrzymano przestrzenny obraz agroklimatu. Wieloletnią zmienność wielkości plonów, spowodowaną przebiegiem pogody, wyrażono odchyleniem standardowym, a jego zróżnicowanie w Polsce przedstawiono w postaci mapy.

WYNIKI

Mapa (rys. 1) przedstawia realne zróżnicowanie efektów plonotwórczych klimatu względem średniej krajowej wartości $536 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, wynikającej z modelu „plon-pogoda”, który ekstrapolowano na wielolecie.

Najlepsze warunki klimatyczne dla plonów zielonej masy lucerny z trzech pokosów występują w rejonie Zgorzelca, w pasie od wschodniej części Niziny Śląskiej poprzez Wyżynę Śląską, Pogórze Karpackie i południowo-zachodnią część Kotliny Sandomierskiej do okolic Rzeszowa oraz nad Sanem w okolicy Leska. Na tym obszarze wskaźniki agroklimatu przewyższają wartość krajową o około $25 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Podgórski pas Polski charakteryzuje się wczesnym i długim okresem wegetacji, jest zasobny w opady, a na wschodzie występuje stosunkowo duże usłonecznienie. Takie warunki są korzystne dla wielokrotnego typu użytkowania lucerny w cyklu rocznym.



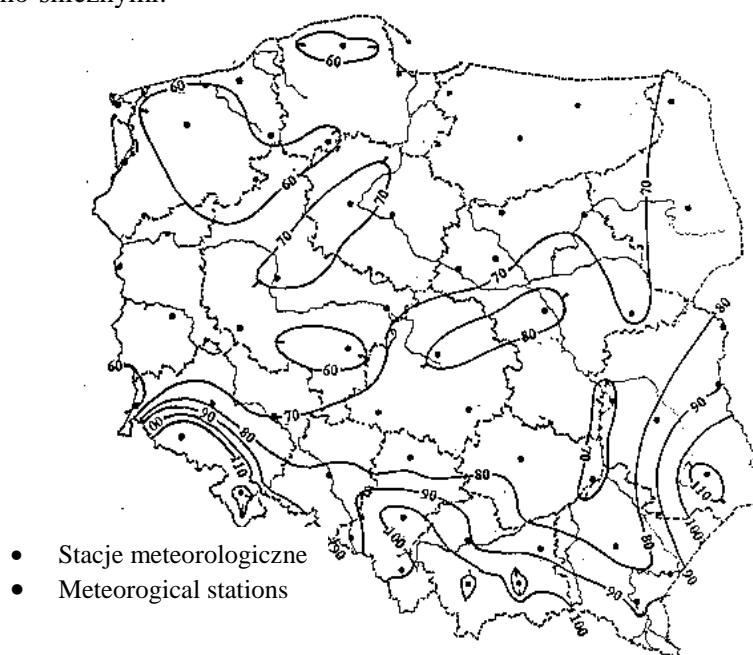
Rys. 1. Efekty plonotwórcze agroklimatu w $\text{dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ względem krajowego poziomu plonu zielonej masy lucerny ($536 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Fig. 1. Yield-creating effects of weather in $\text{dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ in relation to the national level of green matter yield of alfalfa ($536 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Generalnie warunki klimatyczne dla uprawy lucerny na surową masę pogarszają się w kierunku północno-wschodnim i na Pojezierzu Suwalskim dają efekty w wieloleciu o $40 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ niższe od wartości $536 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Niską ocenę agroklimatu uzyskał również wschodnia część pasa nadmorskiego, gdzie wskaźniki bonitacyjne są około $30 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ poniżej średniego poziomu. W obu wymienionych regionach

występują ograniczenia termiczne, na co również wskazuje praca Muchy [3]. Zakres przestrzennego zróżnicowania jakości agroklimatu wynosi $74 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, tzn. od względnej wartości -43 w Suwałkach do $+31 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ w Raciborzu. Stanowi to 13,8% średniej wartości z modelu dla warunków Polski. W ocenie autora niniejszej pracy gradienty agroklimatyczne w północno-zachodniej Polsce odpowiadają zmienności jakości warunków hydrotermicznych dla uprawy lucerny w byłym województwie szczecińskim [4].

Klimatyczna zmienność plonowania wyrażona odchyleniem standardowym (rys. 2) jest wyraźnie zróżnicowana na obszarze kraju. Wieloletnia zmienność przewyższająca $100 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ występuje w Kotlinie Jeleniogórskiej, w dolinie Raby, na Wyżynie Śląskiej i w rejonie Zamościa. W obniżeniach śródgórskich i na terenach wyżynnych wysoka zmienność plonowania lucerny powodowana jest warunkami lokalnymi, kształtującymi osobiwy topoklimat z kontrastami termiczno-śnieżnymi.



Rys. 2. Odchylenie standardowe efektów plonotwórczych pogody ($\text{dt}\cdot\text{ha}^{-1}$) w wieloleciu 1951-1980
Fig. 2. Standard deviation of yield-creating effects of weather ($\text{dt}\cdot\text{ha}^{-1}$) over the years 1951-1980

Na Niziu Polskim pogoda powoduje bardziej stabilne plonowanie lucerny, co wyraża się słabszym zróżnicowaniem odchylenia standardowego. Wartości jego poniżej $60 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ występują w zachodniej połowie Pojezierza Pomorskiego, nad rzeką Łebą, na Wysoczyźnie Kaliskiej i nad środkową Nysą Łużycką.

Zdając sobie sprawę ze skomplikowanych interakcji pomiędzy czynnikami środowiska, kompleksowo wpływającymi na plonowanie rośliny, zaniechano oceny agroklimatu w bezwzględnych miarach. Za odpowiedniejszą miarę jakości uznano względne zróżnicowanie jego efektów w $dt \cdot ha^{-1}$, a to dlatego, że można je odnosić do zmieniających się w czasie czynników agrotechnicznych wpływających na poziom plonów. Czynniki pozaklimatyczne środowiska i antropogenne są bardziej stabilne w czasie aniżeli pogoda ale w istotnym stopniu mogą powiększać lub zmniejszać wykazane w pracy zróżnicowanie przestrzeni. Dlatego użyteczność uzyskanych wyników może polegać, m. in. na wniesieniu do przedstawionego tła agroklimatycznego odpowiednich poprawek na realne różnicowanie wielkości plonów lucerny przez poziom agrotechniki, kulturę i naturalną jakość gleby, a więc czynniki, którym Mucha [3] przypisała pierwszorzędą rolę w przestrzennej analizie plonowania lucerny mieszańcowej.

WNIOSKI

1. Opracowana bonitacja przedstawia zróżnicowanie klimatu Polski pod względem wydajności plonotwórczej w wielokośnym użytkowaniu lucerny i w ujednoliconych warunkach agrotechnicznych, jakie istniały w stacjach doświadczalnych COBORU.

2. Wykorzystane modele regresji, rozmieszczenie miejscowości na obszarze kraju i długie wielolecie oddają miarodajny i wyraźnie zróżnicowany obraz bonitacji w szerokim zakresie jakości agroklimatu.

3. Zastosowana w tej pracy metoda bonitacji agroklimatu może być przydatna do opracowania podstaw kompleksowo pojętej rejonizacji uprawy lucerny na surową masę.

PIŚMIENNICTWO

1. **Demidowicz G., Marcinkowska I.:** Wymagania klimatyczne lucerny mieszańcowej uprawianej na zieloną masę na przykładzie odm. Kleszczewskiej. Pam. Puł., z. 89, 117-129, 1987.
2. **Górski T., Demidowicz G., Deputat T., Jakacka M., Spoz-Pać W.:** Bonitacja agroklimatyczna Polski. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 224, 73-80, 1979.
3. **Mucha I.:** Podstawy rejonizacji wieloletnich roślin motylkowych w Polsce. Praca doktorska. COBORU, Słupia Wielka, 1979.
4. **Siedlewska M., Trejgis M., Wołk H.:** Ocena warunków hydrotermicznych uprawy lucerny na terenie województwa szczecińskiego. Zesz. Nauk. AR Szczecin 92, Roln. XXVII, 54-63, 1982.
5. **Witek T., Górski T.:** Przyrodnicza bonitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce. Wyd. Geolog., Warszawa, 1977.

VALUATION OF THE AGROCLIMATE OF POLAND FOR MULTIPHASE
HARVESTING OF ALFALFA GREEN MATTER

Gustaw Demidowicz

Department of Agrometeorology and Applied Informatics,
Institute of Soil Science and Plant Cultivation
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: demidowiczg@iung.pulawy.pl

Abstract. The paper deals with a multiple model of relationships between the yield of alfalfa (var. Kleszczewska) and the weather course that was published in 1987 in Pamiętnik Puławski No. 89. According to the model, total green matter yield from three cuts is affected by:

- thermal and snow conditions in winter (Dec.-Feb.) and in March,
- sunshine and temperature together with rainfall from the start of vegetation until the first harvest,
- date when the plants of the second cut start to re-grow,
- rainfall together with sunshine during the creation of the second cut yield,
- rainfall during the above-mentioned period together with rainfall preceding the harvest of the first cut,
- date when the plants of the third cut start to re-grow,
- rainfall together with sunshine during the creation of the third cut yield.

Insertion of the values of weather elements from the years 1951-1980 into the partial regression models made it possible to determine theoretical yields for 58 sites. Then total yield-creating weather effects were assessed for the multi-year period under study. They were valuation indexes for agroclimate (dt/ha) related to standardized background of agricultural conditions over the years. Application of spatial interpolation allowed to obtain a map of agroclimate for alfalfa production in Poland and a map of yield variation caused by the long-term weather course.

Key words: alfalfa, agroclimate, agroclimate valuation in Poland