

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W SIANIE W RÓŻNYCH OKRESACH SPRZĘTU ŁĄKI

Zbigniew Cieśliński, Irena Kuczyńska

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych TOB, Bydgoszcz

Badania zawartości składników mineralnych przeprowadzono w latach 1959—1962 w dolinie dolnej Wisły na trzech rodzajach łąk różnie uwilgotnionych: optymalnie uwilgotnionej, nadmiernie uwilgotnionej i suchej.

Łąka optymalnie uwilgotniona (zmeliorowana)

Glebę stanowiła mada ciężka pylasta bardzo płytka zalegająca na torfie, podścielona na głębokości 60—65 cm piaskiem luźnym. Zawartość P_2O_5 w poziomie darniowym wynosiła 0,28% s.m., K_2O — 0,52% s.m. i N — 0,85% s.m. Odczyn gleby alkaliczny.

Badania wykazały potrzebę nawożenia fosforowego i potasowego. Poziom wody gruntowej wynosił średnio 60—80 cm. Przeciętna wydajność siana o dobrej jakości pastewnej wahała się w granicach 70—120 q/ha. Porost roślinny składał się głównie z traw wysokiej wartości pastewnej (wiechlina łąkowa, kupkówka pospolita, tymotka łąkowa, wyczyńiec łąkowy).

Łąka nadmiernie uwilgotniona (nie zmeliorowana)

Gleba mułowo-torfowa (namuły mineralne 25—30 cm na torfie). Odczyn gleby był alkaliczny. Zawartość fosforu ogólnego w poziomie darniowym wynosiła 0,21—0,64% s.m., K_2O — 0,17—0,40 s.m. i N — 0,48—0,68% s.m.

Poziom wody gruntowej wahał się w granicy 0—50 cm, średnio 20—30 cm. Przeciętna wydajność łąki wynosiła ok. 40 q/ha, a przy intensywnym nawożeniu NPK 60—120 q/ha. Porost roślinny reprezentowany był przez turzyce oraz trawy średniej i niskiej wartości pastewnej. Pod wpływem nawożenia oraz koszenia ilość turzyc uległa zmniejszeniu na korzyść traw — zwiększył się udział kłosówki wełnistej, wiechliny łąkowej, kostrzewy łąkowej, wyczyńca łąkowego itp.

Łąka sucha

Położona była w międzywalu. Glebę stanowiła mada średnia pyłowa głęboka. Zawartość fosforu ogólnego w poziomie darniowym wynosiła 0,15% s.m., K_2O — 0,54% s.m., N — 0,17% s.m., a pH 7,90. Poziom wody gruntowej zależał od wahań zwierciadła wody w rzece Wiśle i utrzymywał się przeważnie poniżej 3 m. Jedynie w okresach wielkich wód następowało podtapianie i zalew. Na stanowisku tym dzięki dobrym właściwościom fizyczno-wodnym gleby, mogą się utrzymywać wysokoprodukcyjne łąki mimo niskiego poziomu wody gruntowej. Plon siana bez nawożenia wahał się w granicach 40—60 q/ha, natomiast przy zastosowaniu nawożenia można uzyskać plon powyżej 100 q/ha. W latach suchych porost roślinny ulega wypaleniu w czasie lipca i sierpnia.

Porost roślinny w lata suche składał się głównie z kupkówki pospolitej (65%) i kostrzewy czerwonej (10%), a w lata wilgotne i po zalewach — z wiechliny łąkowej (10%) i wyczyńca łąkowego.

METODYKA BADAŃ

Na każdej łące założono poletka o powierzchni 150 m². Celem wyeliminowania różnic w żyzności gleby pod względem zawartości podstawowych składników mineralnych NPK — wysiano stosunkowo wysokie dawki nawozów mineralnych w ilościach: 120 kg N w saletrzaku 20,5%, 240 kg K_2O w soli potasowej 40% i 100 kg P_2O_5 w superfosfacie 17,5%.

W odstępach dwutygodniowych badano dynamikę przyrostu runi łąkowej oraz pobierano próbki siana, w których oznaczano zawartość azotu, fosforu, potasu i wapnia. Oznaczenia azotu, fosforu, potasu i wapnia przeprowadzono metodą Schillaka.

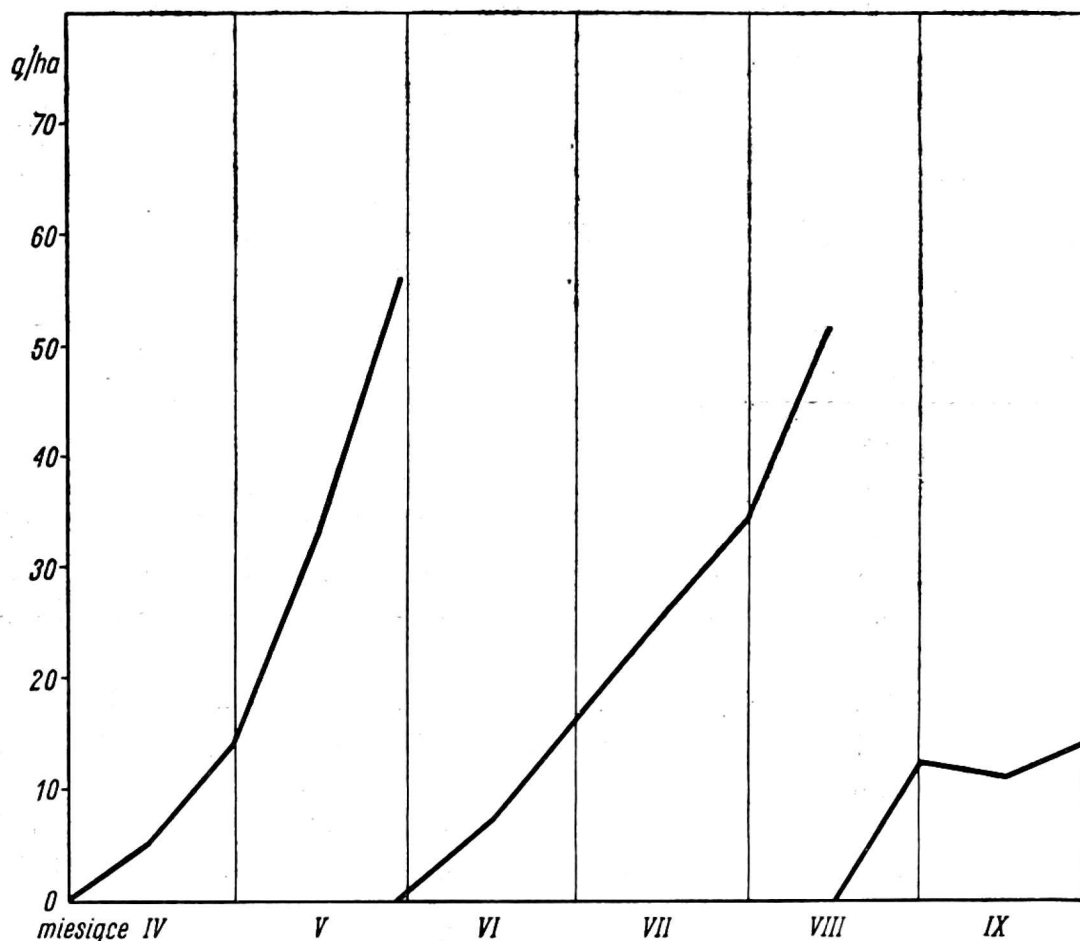
Materiał roślinny mineralizowano przez gotowanie z kwasem siarkowym i wodą utlenioną. Z rozcieńczonego produktu spalania pobierano próbki roztworu do kolejnych oznaczeń. Amoniak oznaczano przez potencjometryczne miareczkowanie roztworem podbrominu sodu, fosfor przez fotokolorymetrowanie błękitu molibdenowego, a potas i wapń za pomocą fotometru płomieniowego.

W próbkach siana I i II pokosu oznaczano równocześnie zawartość procentową białka surowego, włókna surowego, tłuszczu i bezazotowych substancji wyciągowych.

Przebieg przyrostu masy roślinnej

Przyrost masy roślinnej rozpoczynał się z początkiem wegetacji w pierwszych dniach kwietnia. Początkowo do 15.IV. był on bardzo powolny z uwagi na niskie temperatury powietrza i gleby. W drugiej

połowie kwietnia był nieco większy lecz nadal powolny (rys. 1). W pierwszej połowie maja w okresie strzelania w źdźbło i początku kłoszenia u większości traw obserwowano znaczne przyrosty masy roślinnej. Najwyższe przyrosty zanotowano jednak w drugiej połowie maja, w okresie pełnego kłoszenia i początków zakwitania traw.



Rys. 1. Dynamika przyrostu masy roślinnej w q/ha na łąkach w dolinie dolnej Wisły (1959—1962)

Przy intensywnym nawożeniu i sprzyjających warunkach atmosferycznych wiosny, koniec maja można uważać za okres odpowiedni do sprzętu traw. Większość gatunków traw była już w pełni wykłoszona, a część z nich była w stadium początków kwitnienia. Plon siana był średni i wynosił 50—60 q/ha. Po skoszeniu traw w pierwszej połowie czerwca przyrost był powolny. Najlepsze przyrosty w okresie II pokosu zanotowano od 1—15.VIII, tzn. po lipcowych deszczach. W okresie letnim zauważono duże wahania tempa przyrostu w poszczególnych okresach, a nawet okresowe zahamowania w rozwoju (1959 r.), co wynikało z przebiegu warunków klimatycznych i wilgotności gleby.

Należy stwierdzić, że mimo sprzyjających warunków siedliskowych w okresie II pokosu zanotowano znacznie powolniejszy przyrost masy roślinnej niż w okresie wiosennym. Najlepszym terminem sprzętu II pokosu w tym rejonie jest koniec sierpnia — początek września, gdyż od 15.VIII, do późnej jesieni odrost jest nieznaczny.

Zawartość składników mineralnych w różnych okresach sprzętu

Badania wykazały, że zawartość składników mineralnych w runi łąkowej, jak również ich pobieranie waha się w latach i na poszczególnych rodzajach łąk w zależności od przebiegu warunków klimatycznych i tempa rozwoju roślin (tab. 1).

W niniejszym komunikacie przedstawiono tylko średnie z 4-letnich badań z trzech różnie uwilgotnionych łąk (rys. 2 i 3, tab. 2).

Tabela 1

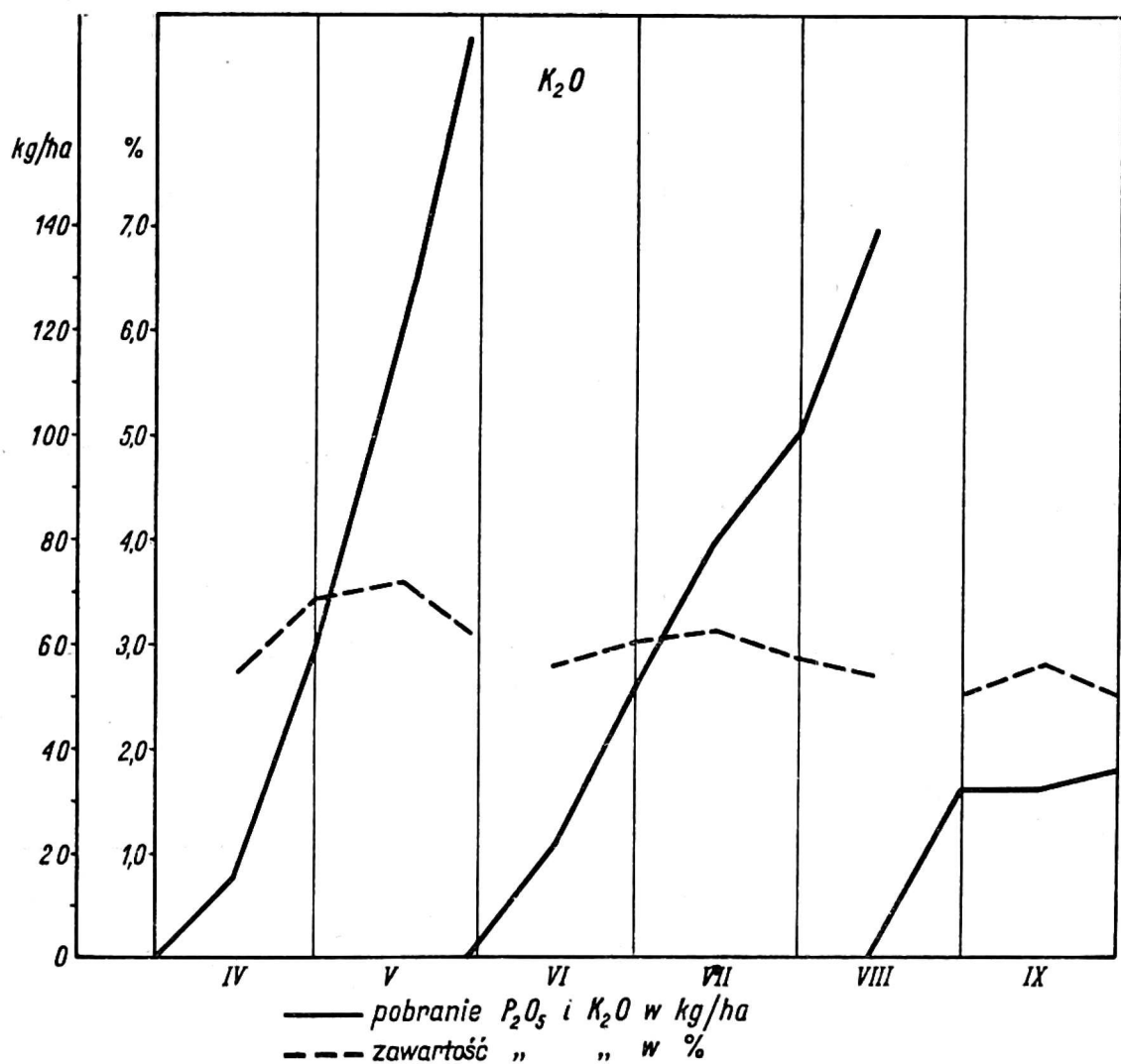
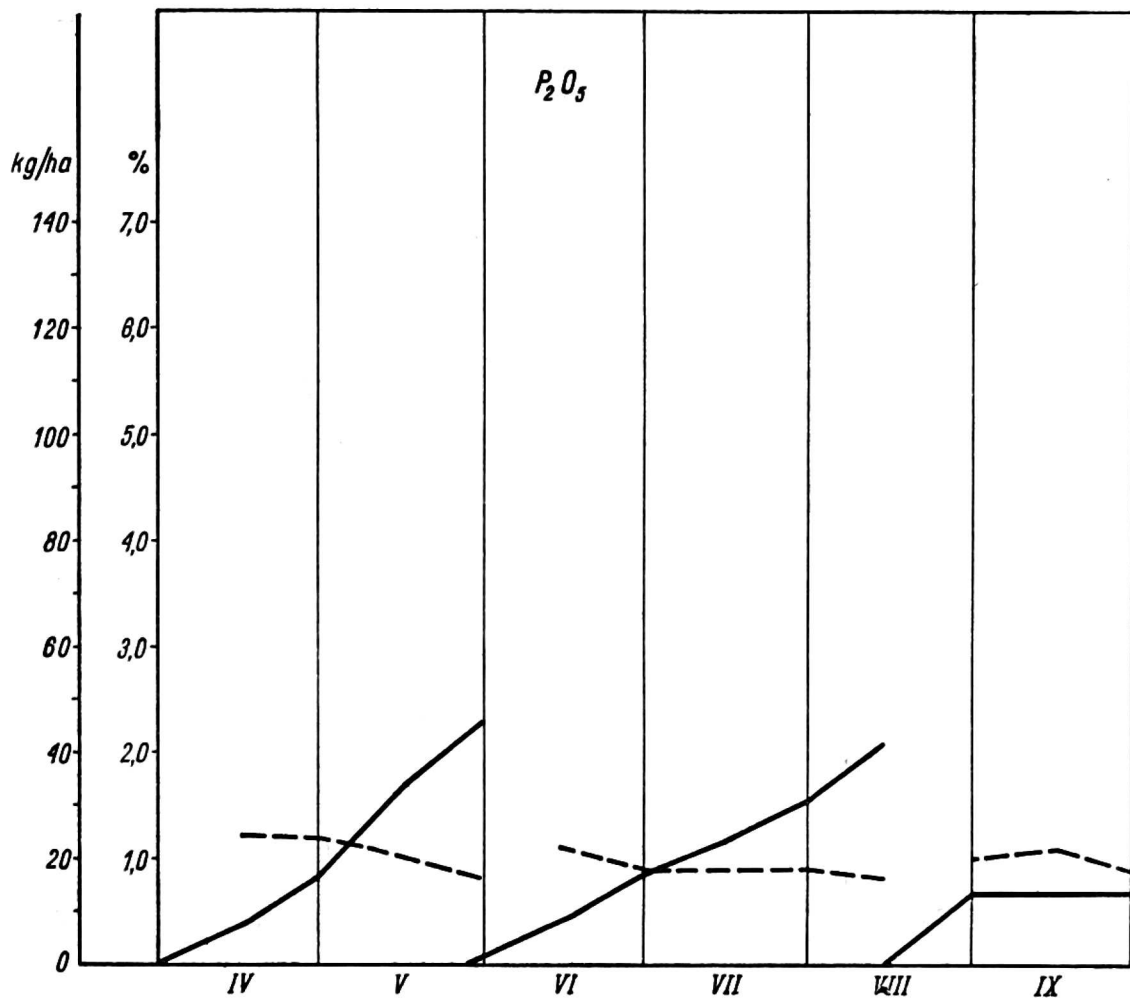
Pobieranie i procentowa zawartość składników mineralnych na łąkach w dolinie dolnej Wisły w różnych okresach sprzętu (średnia za lata 1959—1962)

| Data koszenia | Plon suchej masy siana w q/ha | N-ogólny | | CaO | | P ₂ O ₅ | | K ₂ O | | CaO |
|---------------|-------------------------------|----------|-------|-----|------|-------------------------------|------|------------------|-------|-------------------------------|
| | | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | P ₂ O ₅ |
| I pokos | | | | | | | | | | |
| 15.IV. | 5,9 | 3,5 | 20,6 | 1,9 | 11,2 | 1,2 | 7,1 | 2,7 | 15,9 | 1,6 |
| 30.IV. | 14,1 | 3,8 | 53,3 | 1,6 | 26,0 | 1,2 | 16,5 | 3,4 | 50,6 | 1,3 |
| 15.V. | 33,3 | 3,2 | 106,6 | 1,6 | 53,3 | 1,0 | 33,3 | 3,6 | 119,9 | 1,6 |
| 30.V. | 56,6 | 2,4 | 135,8 | 1,4 | 79,2 | 0,8 | 45,3 | 3,1 | 175,5 | 1,7 |
| II pokos | | | | | | | | | | |
| 15.VI. | 7,3 | 3,3 | 24,1 | 1,8 | 13,1 | 1,1 | 8,0 | 2,8 | 20,4 | 1,6 |
| 30.VI. | 16,7 | 2,9 | 49,0 | 1,9 | 32,3 | 0,9 | 15,9 | 3,0 | 49,9 | 2,0 |
| 15.VII. | 25,6 | 2,7 | 69,1 | 1,8 | 46,1 | 0,9 | 23,0 | 3,1 | 79,4 | 2,0 |
| 31.VII. | 34,3 | 2,4 | 82,3 | 1,8 | 61,7 | 0,9 | 30,9 | 2,9 | 99,5 | 2,0 |
| 14.VIII. | 51,7 | 2,4 | 124,1 | 1,8 | 93,1 | 0,8 | 41,1 | 2,7 | 139,6 | 2,2 |
| III pokos | | | | | | | | | | |
| 31.VIII. | 12,9 | 2,9 | 37,4 | 1,6 | 20,6 | 1,0 | 12,9 | 2,5 | 32,2 | 1,6 |
| 15.IX. | 11,7 | 3,0 | 35,1 | 1,8 | 21,1 | 1,1 | 12,9 | 2,8 | 32,8 | 1,6 |
| 30.IX. | 14,2 | 2,8 | 39,8 | 1,7 | 24,1 | 0,9 | 12,9 | 2,5 | 35,5 | 1,9 |

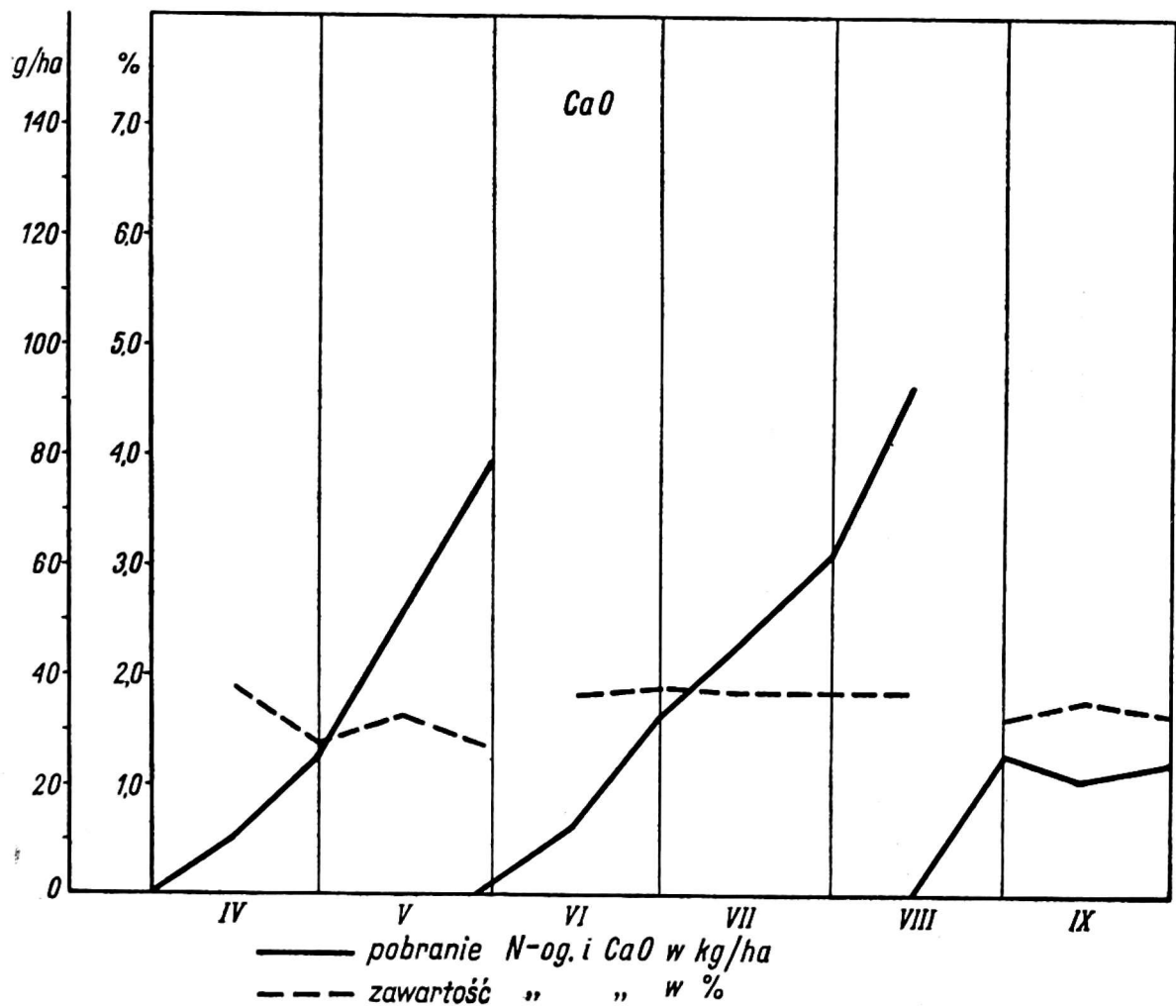
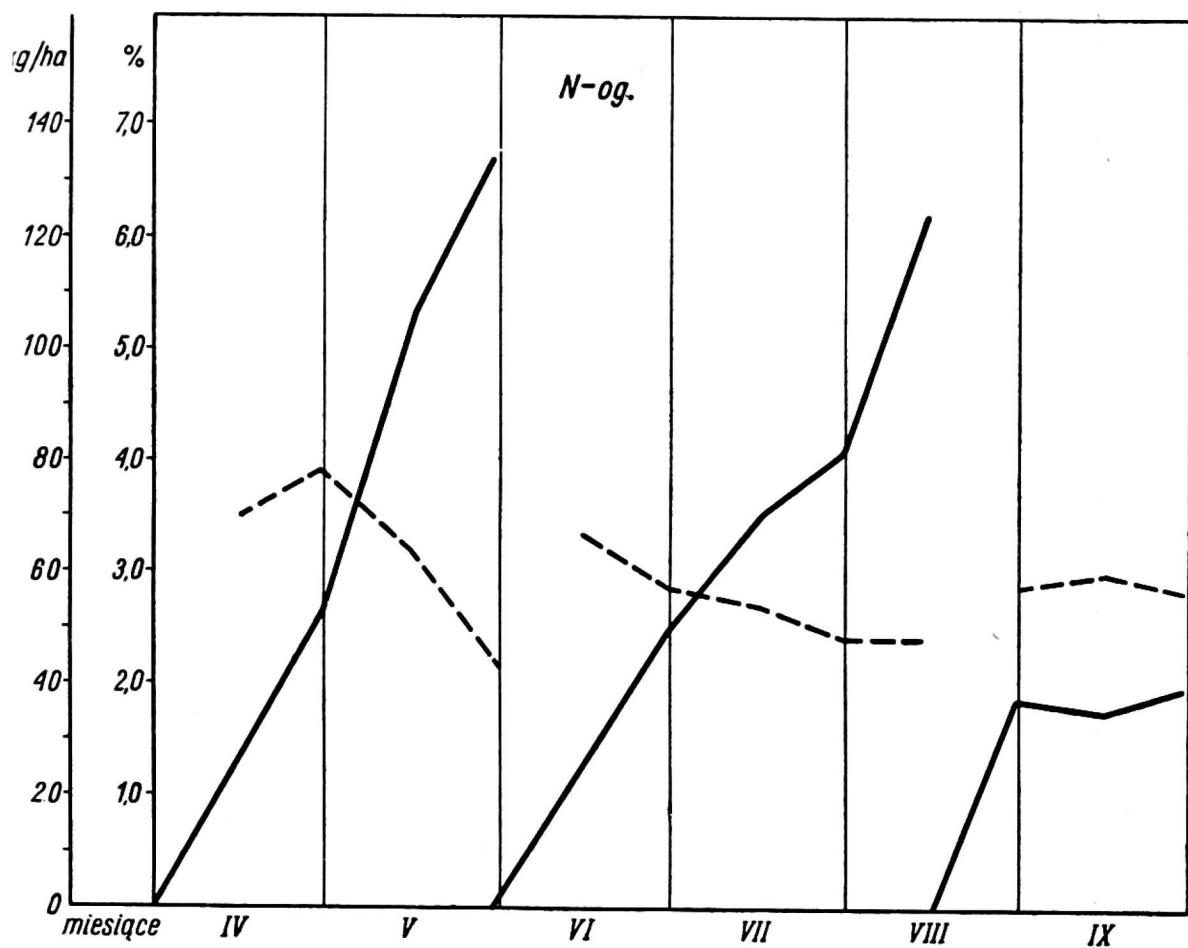
Tabela 2

Procentowa zawartość oraz plon białka surowego, włókna surowego, tłuszczu, bezazotowych wyciągowych z badanych stanowisk w W. Nieszawce, Rozgartach i Starym Toruniu (1960—1962)

| Średnia z 3 stanowisk | | Białko surowe | | Włókno surowe | | Tłuszcze | | Bezazotowe wyciągowe | | |
|---------------------------|----------|---------------|--------|---------------|---------|----------|--------|----------------------|---------|--|
| | | % | kg | % | kg | % | kg | % | kg | |
| 1960 | I pokos | 13,81 | 418,63 | 29,51 | 896,37 | 3,37 | 102,37 | 29,37 | 1193,16 | |
| | II pokos | 16,06 | 203,02 | 27,75 | 327,12 | 3,26 | 36,59 | 34,93 | 365,80 | |
| 1961 | I pokos | 12,13 | 477,81 | 31,16 | 1212,33 | 2,99 | 80,00 | 38,80 | 1494,23 | |
| | II pokos | 12,33 | 250,09 | 29,60 | 597,43 | 3,11 | 64,86 | 39,37 | 784,75 | |
| 1962 | I pokos | 19,79 | 287,76 | 25,71 | 375,23 | 3,87 | 46,95 | 32,53 | 491,67 | |
| | II pokos | 16,39 | 382,25 | 27,77 | 655,26 | 3,71 | 86,85 | 32,91 | 784,53 | |
| Średnie za lata 1960—1962 | | | | | | | | | | |
| | I pokos | 15,24 | 394,73 | 28,79 | 827,98 | 3,41 | 76,44 | 36,90 | 1059,69 | |
| | II pokos | 14,93 | 278,45 | 28,37 | 526,60 | 3,36 | 62,76 | 35,74 | 645,03 | |



Rys. 2. Pobieranie i zawartość procentowa P_2O_5 i K_2O na łąkach w dolinie dolnej Wisły (1959—1962)



Rys. 3. Pobieranie i zawartość procentowa *N-og* i *CaO* na łąkach w dolinie dolnej Wisły (1959—1962)

Azot. Z analizy materiałów wynika, że na początku wegetacji zawartość azotu była wysoka (3,5—3,8%) niezmienna aż do pierwszych dni maja. W stadium strzelania w źdźbło i pełnego kłoszenia następuje gwałtowny jego spadek. W okresie sprzętu w końcu maja zawartość jego wynosiła ok. 2,4% N s.m., a więc była jeszcze duża. Dalsze przetrzymywanie traw powodowałoby jeszcze niższą, ale z uwagi na wyleganie, sprzęt był konieczny (plon ponad 55 q/ha). Ilość pobranego azotu znajdującego się w masie nadziemnej układała się do połowy maja równoległe do przyrostu masy, a później tempo pobrania azotu zmalało (od 1—15.V. trawy pobrały ponad 50 kg N, a od 15—30.V. poniżej 30 kg N). W drugim pokosie początkowo zawartość azotu była wysoka (ponad 3%) i w miarę przyrostu masy roślinnej nieznacznie obniżyła się do 2,5 N s.m. Równocześnie stwierdzono mniejsze wahania w zawartości azotu w poszczególnych okresach sprzętu. W związku z małymi wahaniami zawartości azotu, pobieranie jego układało się proporcjonalnie do plonu masy roślinnej. Odrosty jesienne charakteryzowały się wysoką zawartością azotu (ok. 3% s.m.) bez większych wahań.

Wapń. Najwyższe zawartości stwierdzono wczesną wiosną średnio 1,9% CaO s.m. W końcu kwietnia zaznaczył się spadek do 1,6% CaO s.m. i utrzymywał się na jednakowym poziomie do końca I pokosu. Pobieranie było w okresie kwitnienia nieco powolne, a w maju było proporcjonalne do wysokości plonu. W II pokosie zawartość CaO była wysoka ok. 1,8% s.m. i na niezmiennym poziomie. Pobieranie CaO było proporcjonalne do plonu. Podobnie było w odrostach jesiennych.

Fosfor. Najwyższą zawartość P_2O_5 stwierdzono w odrostach kwietniowych (1,2% s.m.) po czym zmniejszała się powoli aż do sprzętu osiągnając 0,8% P_2O_5 s.m. i niżej. Pobieranie fosforu było powolniejsze w kwietniu, a nieco większe w maju. Z uwagi jednak na szybki przyrost masy roślinnej zawartość procentowa fosforu malała (wyższe tempo przyrostu masy roślinnej niż pobieranie P_2O_5). Drugi pokos charakteryzował się na ogół wysoką zawartością fosforu średnio 0,9% P_2O_5 s.m. W lipcu i sierpniu oraz w odrostach jesiennych utrzymywał się na jednakowym poziomie 0,8—1,0% P_2O_5 s.m.

Pobieranie P_2O_5 w II pokosie było równomierne, a w odrostach jesiennych we wrześniu ustało z uwagi na zahamowanie przyrostu masy roślinnej.

Potas. Zawartość K_2O przy wysokim nawożeniu tym składnikiem kształtowała się nieco odmiennie. W pierwszej połowie kwietnia stwierdzono niskie zawartości potasu wynoszące średnio 2,7% K_2O s.m. Od 15.IV. nastąpił gwałtowny wzrost pobierania do ponad 3,5% K_2O s.m. i utrzymywał się aż do połowy maja. Później zmniejszyła się zawartość

K_2O do 3% s.m. a w lata suche (1959) spadła nawet do 2,4% s.m. Pobieranie potasu było powolne w pierwszej połowie kwietnia, a później wzrosło. Największe było w okresie strzelania w źdźbło i kłoszenia. Układało się ono proporcjonalnie do tempa przyrostu masy roślinnej.

Zasobność potasu w II pokosie i jesienią utrzymywała się na poziomie 2,8% K_2O w s.m. Jedynie w okresie suszy spadło do 1,7 K_2O s.m. (1.VII.1959 r.). Pobieranie układało się proporcjonalnie do przyrostu masy roślinnej.

$CaO : P_2O_5$. Stosunek wapnia do fosforu w masie roślinnej I pokosu był korzystny i wynosił średnio 1,6. W II pokosie stosunek ten rozszerzył się i wynosił średnio 2,0 co wynikało z niższej zawartości fosforu (0,9% s.m.) i wyższej CaO (1,8% s.m.) w miesiącach letnich.

Badania składników pokarmowych w sianie w czasie sprzętu I pokosu w końcu maja i w II pokosie w połowie sierpnia wykazały, że pasza uzyskana z poszczególnych łąk była wartościowa. Ilość białka surowego wynosiła ponad 15% s.m., tłuszczu było ok. 3,4% s.m. i bezazotowych wyciągowych 36% s.m. włókna surowego poniżej 30% s.m. Nie stwierdzono większych różnic między I i II pokosem (tab. 3).

WNIOSKI

1. W warunkach doliny dolnej Wisły I pokos należy sprzętać już w końcu maja lub w I dekadzie czerwca. Uzyskuje się wtedy wysoki plon (ok. 50—60 q/ha) o dużej zawartości białka, fosforu i innych składników pokarmowych.

2. Odrosty letnie wykazują małe wahania zawartości azotu i składników pokarmowych w związku z tym termin sprzętu II pokosu należy uzależniać od wysokości plonu i czynników klimatycznych.

3. Zawartość wapnia i potasu na łąkach intensywnie nawożonych zmienia się nieznacznie w zależności od terminu sprzętu. Korzystniejszy stosunek $CaO : P_2O_5$ jest w I pokosie (1,60) a w II pokosie rozszerza się nawet powyżej 2,20.

STRESZCZENIE

Badania wykonano w latach 1959—1962 w dolinie dolnej Wisły na trzech rodzajach różnie uwilgotnionych łąk. Na każdej łące założono poletka o powierzchni 150 m², na których zastosowano pod pierwszy i drugi pokos siana wysokie dawki nawozów mineralnych. W odstępach dwutygodniowych badano przyrost runi łąkowej oraz pobierano próbki siana, w których oznaczano zawartość azotu, fosforu, potasu i wapnia.

Wyniki wskazują, że największa zawartość składników mineralnych znajduje się w sianie na wiosnę do okresu kłoszenia oraz w odrostach jesiennych. Latem i późną jesienią widoczny jest spadek i znaczne wahania zawartości tych składników.

Najlepszym terminem sprzętu pierwszego pokosu byłby zatem okres ok. 25 maja, zaś dla drugiego pokosu ok. 30 sierpnia. Najwyższe przyrosty masy roślinnej notowano w okresie od 15 do 30 maja i od 1 do 15 sierpnia przy dość dużej zawartości składników mineralnych.