

BARBARA RUTKOWSKA
Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk
SGGW Warszawa

BADANIA PROWADZONE W POLSCE W ZAKRESIE BIOLOGII TRAW

W Polsce tylko nieliczne badania dotyczyły biologii gatunków roślinności wieloletnich użytków zielonych. Fakt ten wynikał przede wszystkim z dużej pracochłonności tych badań, ich wieloletności oraz braku zaplecza laboratoryjnego.

Na konferencji Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Melioracji Łąkarstwa i Torfoznawstwa, która odbyła się w 1960 r. prof. Jan Grzymała podkreślił konieczność rozszerzenia badań w zakresie łąkarstwa i gospodarki pastwiskowej w Polsce ze względu na duży obszar tych użytków oraz ich znaczenie gospodarcze. Jako 2 z wielu kierunków badań na lata 1961—1975 podał: 1) charakterystykę biologiczną roślin łąk i pastwisk, 2) badania ekotypów i biotypów traw i roślin motylkowych.

Na następnej konferencji PAN, poświęconej przeglądowi badań łąkarskich, na czołowe miejsce w tematyce ogólnej wysunęły się zagadnienia biologii roślin. W marcu 1963 r. przeprowadzono przegląd badań dotyczących biologii roślinności łąkowej. Prof. M. Falkowski zwrócił wówczas uwagę na konieczność ujednoczenia metod badań biologii tych roślin, znaczenie prowadzenia tego rodzaju badań oraz ustalenie gatunków szczególnie ważnych dla praktyki. Problemy te również referowano na dwóch następnych konferencjach w 1965 r. na temat: „Roślinność i gospodarka pastwiskowa w Polsce” oraz w 1966 r. dotyczącej kierunków hodowli roślin dla potrzeb gospodarki łąkowej.

Tematyka prac badawczych nad biologią roślin użytków zielonych koncentrowała się w kilku problemach, które kolejno zostaną przedstawione.

Problem I. Fazy rozwojowe oraz długotrwałość ważniejszych gatunków traw (Kacperska, Korohoda, Łękawska, Rutkowska, Szymborska, Tołwińska, Zawisza).

Fazy rozwojowe traw badano na monokulturach, w różnych siedliskach i okresach wegetacyjnych. Stwierdzono szeroką rozpiętość rozpoczynania i trwania poszczególnych faz rozwojowych między gatunkami. Różnice w fazach rozwojowych gatunków były uzależnione od następujących czynników: a) warunków wilgotnościowych i glebowych, b) przebie-

gu warunków meteorologicznych w poszczególnych latach, c) właściwości i zmienności odmian botanicznych, ekotypów i ich pochodzenia. Większe różnice w fazach rozwojowych występowały u gatunków wczesnych (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*). Zakładając, że najwłaściwszym terminem sprzętu I pokosu jest pełnia kłoszenia i poszątek kwitnienia traw, wyniki badań wykazały, że okres ten dla większości gatunków przypada dla Polski centralnej między 1—10.VI., dla Polski południowej między 1—15. VI. Uzyskane wyniki mają znaczenie dla wyhodowania odmian o właściwych okresach rozwojowych dostosowanych do rodzaju użytkowania i siedliska.

Obserwacje dotyczące długotrwałości traw podano przy charakterystyce gatunków.

Problem II. Krzewienie traw (Ralski, Rutkowska, Stańko-Bródkowa).

Wysoka wydajność zielonej masy i równomierność jej odrastania po skoszeniu czy też po każdorazowym wypasie ściśle się wiąże z intensywnością i przebiegiem krzewienia traw w ciągu okresu wegetacyjnego. Badania krzewienia prowadzono przede wszystkim na pastwiskach kwaterowych, przy zmiennej intensywności użytkowania i nawożenia. Stwierdzono, że trawy najsilniej się krzewią wiosną do I wypasu. Ilość pędów w tym okresie waha się w zależności od składu gatunkowego, warunków siedliskowych i nawożenia od 3 500 pędów/m² do 8 500. W miesiącach letnich, często już po I wypasie krzewienie zmniejsza się od śr. 2 500 pędów/m² do 4 500 pędów. Zjawisko to w znacznym stopniu uzależnione jest od przebiegu opadów oraz nawożenia azotowego przeprowadzonego w tym okresie. Jesienią obserwuje się ponowny wzrost krzewienia, jednak nie jest ono tak silne jak wiosną. Największą ilość pędów stwierdzono przy dawkach 120 i 240 kg azotu na 1 ha, rozłożonych na 4—5 terminów. Jednorazowe oraz wyższe dawki azotu powodują spadek ilości pędów traw na 1 m² między innymi w wyniku opanowania darni przez *Dactylis glomerata* o dużych grubych pędach. Liczba pędów samej *Dactylis gl.* wzrastała stopniowo od 60 pędów przy nawożeniu fosforowo-potasowym do 650 pędów przy nawożeniu fosforowo-potasowym + 600 kg azotu na hektar. W badaniach ilości pędów, przeprowadzonych wiosną, przypadających na 1 silny krzak w zbiorowisku pastwiskowym wykazano bardzo duże różnice między gatunkami, a stosunkowo małe między krzakami tego samego gatunku. Np.: *Alopecurus pratensis* śr. 45 pędów, *Phleum pratense* — 50, *Festuca pratensis* — 60, *Dactylis glomerata* — 100, *Poa pratensis* — 120, *Agrostis alba* — średnio 180 pędów na 1 krzak. Badania powtórzone w 2 dekadzie sierpnia wykazały przeciętnie o połowę niższą ilość pędów. Właściwe nawożenie wiosną, w okresie letnio-jesiennym oraz

deszczowanie pastwiska wpływa na wzrost i równomierność krzewienia, a tym samym na właściwe zadarnienie i plonowanie.

Problem III. Rozwój i rozmieszczenie masy korzeniowej (Falkowski, Kacperska-Palaczowa, Maślankowska, Pietruch, Rutkowska, Wilk, Zadworny).

Badania prowadzono na łąkach optymalnie uwilgotnionych oraz na pastwiskach kwaterowych położonych w różnych siedliskach. Stwierdzono, że po każdym wypasie zmniejsza się ilość masy korzeniowej, zwłaszcza w górnej warstwie gleby (0—8 cm). Najwięcej korzeni wykształcają trawy wiosną (do I wypasu) oraz jesienią. Jeżeli w okresie jesieni jest dość ciepło, a gleba dostatecznie wilgotna, ciężar masy korzeniowej może być większy niż wiosną. W okresie od czerwca do sierpnia maleje ilość korzeni w górnej warstwie gleby, przybywa ich natomiast w warstwach głębszych (10—30 cm). Główna masa korzeniowa (do 90%) znajduje się w warstwie 0—8 cm. Na głębokości 20—30 cm ilość korzeni spada do 1—4%. Nawożenie azotowe w ilości 120 do 240 kg N/ha, stosowane w 4—5 terminach, powoduje wzrost ciężaru masy korzeniowej w porównaniu z jedno lub dwurazową dawką azotu. Nadmierne uwilgotnienie, jak również susza powodują spływanie oraz zmniejszenie masy korzeniowej. Roczny plon korzeni waha się w dość szerokich granicach, od 65 do 120 q suchej masy na hektar.

Na łąkach trawy korzenia się głębiej i głębokość ich zakorzenienia jest skorelowana z wysokością lustra wody gruntowej — na glebach o niskim poziomie wody gruntowej trawy zapuszczają korzenie głębiej. W porze letniej, w okresach suszy, trawy korzenia się słabo. Stwierdzono stałe zagłębianie się korzeni od wiosny do jesieni. Np. korzenie *Dactylis glomerata* sięgały w maju do 35 cm, we wrześniu do 130 cm, *Alopecurus pratensis* — w maju do 30 cm, w końcu sierpnia do 90 cm, *Festuca pratensis* — w końcu maja do 58 cm, w połowie września zagłębiały się do 150 cm. Największa masa korzeniowa znajduje się w warstwie 0—10 cm (około 80%). W głębszych poziomach procentowa zawartość korzeni szybko maleje i na głębokości 90—100 cm wynosi zaledwie setne części procenta. Nie zauważono istotnego wpływu typu gleby badanych siedlisk na rozwój masy korzeniowej.

Problem IV. Wzrost i rozwój niektórych gatunków traw w roku wysiewu przy uwzględnieniu terminów siewu oraz w latach następnych (Kacperska, Kwarta, Łękańska, Maślankowska, Rutkowska, Skolimowski, Tarkowski).

Zarówno wzrost, jak i rozwój traw warunkują czynniki genetyczne gatunku, warunki siedliskowe, a zwłaszcza przebieg pogody. Wysiewając trawy w różnych terminach (wiosenny, letni, jesienny) stwarzamy im inne warunki początkowego rozwoju, co wywiera znaczny wpływ na ich

wzrost w roku następnym. Na podstawie badań (Tarkowski) podzielono trawy pod względem typu rozwoju na trzy grupy: a) gatunki jare — wykształcają pędy kwiatowe w roku siewu, b) gatunki półozime — występują biotypy wczesne, które tworzą w roku siewu liczne pędy kwiatowe i późne, o pojedynczych pędach kwiatowych, c) gatunki ozime — nie wykształcają nigdy pędów kwiatowych w roku siewu.

Stopień „ozimości” gatunku zależy w dużym stopniu od jego pochodzenia. Najkorzystniejsze ze względu na rozkrzewienie i plonowanie okazały się terminy siewu kwietniowy i majowy. Późny termin siewu (wrześniowy) powoduje złe przezimowanie roślin, plony I pokosu w roku następnym są stosunkowo niskie, dopiero w późniejszych latach różnice między terminami siewu zacierają się, zadarnienie jest słabe i mało wyrównane.

Niektóre inne dane omówiono przy charakterystyce gatunków.

Problem V. Biologia kwitnienia traw (Bochniarz, Korohoda, Tarkowski).

Badania ściśle przeprowadzono na 22 gatunkach pochodzących z różnych rejonów Polski z siedlisk naturalnych. Wyniki badań wskazują na występowanie następujących prawidłowości: a) każdy gatunek kwitnie w określonych godzinach, temperaturze i wilgotności powietrza, b) nie sprzyjające warunki przesuwają kwitnienie lub hamują je na kilka dni, c) ilość godzin lub dni kwitnienia zależy od biologiczno-fizjologicznych właściwości gatunku, zróżnicowania populacji, przebiegu pogody.

Bliższe dane przy charakterystyce gatunków.

Problem VI. Badania populacji, odmian botanicznych i ekotypów (Bochniarz, Gajda, Komorowski, Korohoda, Makowiecka, Poczobut, Rutkowska, Tarkowski).

Wyniki przeprowadzonych badań i obserwacji kilku gatunków traw pochodzących z naturalnych siedlisk różnych rejonów Polski wskazują na znaczną zmienność cech morfologicznych i biologicznych w ramach gatunku, zwłaszcza u *Poa pratensis* i *Festuca rubra*. W związku z tym istnieją możliwości wyszukania form nadających się do hodowli odmian odpowiadających wymaganiom rosnącej intensyfikacji produkcji roślinnej oraz dostosowanych do miejscowych warunków siedliska. Konieczne wydaje się rozpoczynanie hodowli nowych odmian od zbadania i wyboru materiału wyjściowego pochodzącego z różnych siedlisk naturalnych.

Badania oraz charakterystyka biologiczna poszczególnych gatunków traw

Brak stosowania nie zawsze jednolitych metod oraz różny zakres badań utrudniały przeprowadzenie charakterystyki porównawczej gatunków. W związku z tym przebadane gatunki zestawiono oddzielnie z podaniem najważniejszych wyników badań według następującego układu:

1) gatunki uprawiane i wysiewane — *Agrostis alba* (Bochniarz, Howorka, Kukułka), *Alopecurus pratensis* (Komorowski), *Bromus inermis* (Gajda), *Dactylis glomerata* (Falkowski, Howorka, Korohoda, Rutkowska, Zawisza), *Festuca pratensis* (Dobrzycka, Poczobut), *Festuca rubra* (Tarkowski), *Lolium perenne* (Falkowski, Korohoda, Rutkowska, Ząbecka), *Phleum pratense* (Korohoda, Howorka, Miłosz, Zawisza), *Poa pratensis* (Makowiecki, Ralski);

2) gatunki o mniejszym u nas znaczeniu gospodarczym — *Festuca arundinacea* (dane z wielu badań), *Poa trivialis* (Rutkowska);

3) gatunki traw dzikich — *Deschampsia caespitosa* (Honczarneko, Miłosz, Maślankowska, Olszewska), *Molinia coerulea* (Chwastek), *Nardus stricta* (Kiełpiński, Kostuch).

Mietlica biaława — *Agrostis alba* L. Przy siewie w pierwszej dekadzie maja wykształca w tym samym roku pojedyncze pędy kwiatowe i bujnie się rozwija. Przy siewie czerwcowym, dopiero w roku następnym tworzy bardzo liczne pędy kwiatowe, lecz z opóźnieniem. Siew wrześniowy jest niekorzystny. Już w trzecim roku po wysiewie wypada z darni, zwłaszcza w okresach suszy.

Masowo pyli między godz. 12—15, w 5—10 dni po wykłoszeniu, w okresie od 18.VI do 5.VII. Optymalne warunki kwitnienia: temperatura 26—27°C, wilgotność 47—49%.

O plonie I pokosu decydują pędy kwiatowe (śr. 55%) oraz wegetatywne wydłużone. W II pokosie występują zarówno pędy wegetatywne wydłużone, jak i skrócone.

Badania populacji metlicy białawej wykazały znaczne różnice w pokroju roślin, stosunku pędów wegetatywnych do kwiatowych (38 do 62% pędów wegetatywnych), wysokości plonowania (różnice do 20%). W porównaniu z odmianami hodowlanymi populacje kłosiły się o 6—15 dni później, wykształcały bardziej zwartą darń, o dużym udziale pędów wegetatywnych, których ilość w latach wzrastała.

Na podstawie wyników można przypuszczać, że przy zestawieniu form o różnym rytmie rozwojowym w siewach czystych lub z odpowiednio dobranymi trawami mietlica biaława będzie jedną z lepszych traw na gleby odpowiednio wilgotne, intensywnie nawożone i użytkowane łąki i pastwiska. Obecne odmiany są mało przydatne na pastwiska intensywnie nawożone zarówno wieloletnie, jak i krótkotrwałe.

Wyczyniec łąkowy — *Alopecurus pratensis* L. Występują w tym samym gatunku zarówno formy jare, jak i ozime. Biotypy jare są mniej cenne — zbyt rozwlekłe kłoszenie, kwitnienie i nierównomierne dojrzewanie nasion. Wysiew wczesny korzystniejszy jest ze względu na bujny rozwój w roku następnym.

W odpowiednich warunkach uwilgotnienia i żyzności utrzymuje się w

darni przez wiele lat. Krótkotrwałe susze osłabiają tylko jego żywotność. Znosi równie dobrze koszenie, jak i wypasanie, które powoduje silne krzewienie roślin.

Pyli masowo między godz. 5.30—7. Kwitnienie łąnu trwa ponad 7 dni. Optymalne warunki kwitnienia: temp. 13—16°C, wilgotność 70—90%. W plonie I pokosu przeważają skrócone pędy wegetatywne (do 85%) oraz pędy kwiatowe, które znajdują się w różnych stadiach rozwojowych. W plonie II pokosu około 90% stanowią skrócone pędy.

Populacje wyczyńca łąkowego różnią się przede wszystkim cechami biologicznymi: trwałością, odpornością na suszę, wczesnością oraz równomiernością zachodzenia faz rozwojowych, w mniejszym stopniu pokrojeniem roślin. W porównaniu z odmianami hodowlanymi niektóre formy odznaczają się większą wydajnością zielonej masy i bardziej wyrównanym plonowaniem w ciągu lat. Formy te mogą posłużyć jako materiał wyjściowy do hodowli odmian dostosowanych do rodzaju użytkowania i siedlisk Polski północnej.

Stokłosa bezostna — *Bromus inermis* L e y s s. Tworzy pędy kwiatowe już w roku siewu, nawet przy opóźnionych jego terminach (koniec czerwca). W pierwszy roku po wysiewie wykształca bardzo liczne pędy kwiatowe niezależnie od terminów siewu z wyjątkiem siewów wrzesniowych.

Gatunek wybitnie trwały, odporny na zmienne warunki klimatyczne i glebowe. Okres wegetacyjny dość krótki.

Pylenie wyłącznie po południu w godzinach 15—16.30 i trwa zależnie od formy 6 do 10 dni. Optymalne warunki kwitnienia: temp. 21—24°C, wilgotność 48—54%. Nasiona osadza słabo.

W plonie I pokosu przeważają wydłużone pędy wegetatywne (82%) wyrastające do 100 cm oraz pędy kwiatowe. W II pokosie występują wydłużone pędy wegetatywne (70%) oraz pędy skrócone.

Stwierdzono dość dużą zmienność populacji stokłosa bezostnej. Zasadnicze różnice występowały w wysokości pędów kwiatowych (od 85 do 150 cm) i pędów wegetatywnych (62—83 cm) oraz w stosunku ilościowym pędów kwiatowych do wegetatywnych. Liście pędów kwiatowych wynosiły ponad 33%, pędów wegetatywnych 55% ciężaru rośliny.

Stokłosa bezostna wiosną początkowo rozwija się wolno, szybki jej rozwój i wzrost następuje od fazy kłoszenia, która zależnie od populacji przypada w dość zmiennych terminach (różnice dochodzą do 10 dni). Odrost jest dość wolny i mało obfity. Należy rozszerzyć prace hodowlane tego gatunku, ze względu na dużą jego przydatność na łąki i pastwiska położone na glebach murszowo-torfowych oraz suchszych glebach mineralnych.

Kupkówka pospolita — *Dactylis glomerata* L. Występują zarówno formy jare, jak i ozime. Tylko rośliny z siewu kwietniowego licznie

się kłoszą w roku siewu. Późne siewy (VIII—IX) powodowały, że w roku następnym rośliny wykształcały nieliczne pędy kwiatowe o opóźnionym rozwoju. Gatunek bardzo trwały zarówno na glebach mineralnych, średnio zasobnych i żyznych. Na torfach często wymarza. Należy do jednego z najważniejszych składników darni pastwiskowej. W warunkach intensywnego nawożenia, szczególnie azotowego, staje się rośliną dominującą, o niezwykle silnym „starcie” wiosennym. Skoszona w początkach kłoszenia ma dużą wartość pastewną i daje bardzo dobre odrosty. Zbyt częste i niskie koszenie (5—6-krotne) zmniejsza jej żywotność w latach następnych oraz plonowanie, natomiast w pewnym stopniu zwiększa się krzewienie i wyrównanie darni. Krzewienie w znacznym stopniu zależy od nawożenia i częstości użytkowania. Ilość pędów w krzaku przy 3 pokosach wynosi średnio 65 pędów — nawożenie PK, do 170 pędów — nawożenie PK+480 kg azotu na hektar. Przy 6 pokosach odpowiednio 75 pędów i 195 pędów. Masowo pyli między godz. 5 a 7. Długość kwitnienia trwa 6—12 dni. Warunki pylenia: temp. 18°C, wilgotność 80%.

W plonie I pokosu przeważają skrócone pędy wegetatywne (do 75%), następnie pędy kwiatowe. W II pokosie są tylko pędy skrócone. Populacje kupkówki pospolitej różnią się rytmem rozwojowym dochodzącym do 4 tygodni. Wyodrębniono formy: a) bardzo wczesne i wczesne — początek kłoszenia 13.V—22.V, b) późne i bardzo późne — kłoszenie 23.V—29.V. Odrost populacji w okresie wiosny po 13—20 dniach, w lecie po 25—40 dniach. Różnica w wysokości roślin wahała się od 160 do 280 cm. Niektóre formy są wrażliwe na ostre zimy i wiosenne przymrozki. Wiele form stanowi cenny materiał do wyhodowania odmian odpowiednich na łąki i pastwiska wieloletnie i krótkotrwałe.

Kostrzewa łąkowa — *Festuca pratensis* Huds. Przy wczesnym siewie (koniec kwietnia) wykształca pojedyncze pędy kwiatowe oraz silnie się krzewi do późnej jesieni. Siew majowy lub czerwcowy powoduje opóźniony i słaby rozwój pędów kwiatowych w roku następnym. W 2 roku po wysiewie największy przyrost wysokości pędów i zielonej masy jest w fazie kłoszenia i początku kwitnienia. Krzewi się już wczesną wiosną, aż do wydania nasion, jednak później przy zmniejszonym nasileniu. Najkorzystniejszy stosunek liści do źdźbeł stwierdzono w pełni kłoszenia. Gatunek trwały, jednak zarówno okresy suszy, jak i nadmierne uwilgotnienie osłabiają jego żywotność. Mało mrozo odporne.

Pyli obficie, lecz nierównomiernie od godz. 6 do 8. Cała wiecha kwitnie od 6 do 8 dni, łan do 14 dni. Pełne pylenie między 10—20.VI. Optymalne warunki kwitnienia: temp. 17°C, wilgotność 70%. W plonie I pokosu przeważają skrócone pędy wegetatywne (do 76%), a następnie pędy kwiatowe. W plonie II pokosu są tylko pędy skrócone. Badania populacji nie wykazały zbyt dużego zróżnicowania cech morfologicznych kostrzewy łąkowej.

Dość wyraźne różnice wystąpiły w rytmie rozwojowym roślin, plonowaniu, zimotrwałości, odporności na choroby i szkodniki. Formy, które w porównaniu z odmianami hodowlanymi okazały się bardziej wartościowe posłużyły do wyhodowania nowych odmian oraz odmian dostosowanych do siedlisk województwa olsztyńskiego, z terenu którego pochodziły populacje.

Kostrzewa czerwona — *Festuca rubra* L. W roku wysiewu, bez względu na jego termin, nie wykształca pędów kwiatowych. Późny wysiew (VIII—IX) powoduje, że tylko niewielki odsetek roślin daje w następnym roku pędy kwiatowe. Trwałość gatunku jest bardzo zmienna, zależna od odmiany botanicznej, ekotypów i ich pochodzenia. Występują formy wybitnie trwałe, elastyczne oraz formy wrażliwe na zmienne warunki glebowe i klimatyczne. Kostrzewa czerwona nie nadaje się na łąki i pastwiska intensywnie nawożone, nawet jej cenne ekotypy.

Pyli obficie od godz. 3.30 do 7 oraz po południu w godz. 15—17 w zależności od populacji. Optymalne warunki: temp. 14° C, wilgotność 75%. W plonie I pokosu występują głównie skrócone pędy wegetatywne (90%) oraz kwiatowe, których brak w odroście.

Wyniki badań nad odmianami botanicznymi i ich ekotypami wykazały bardzo duże zróżnicowanie morfologiczne i biologiczne gatunku kostrzewa czerwona. Różnice te często dotyczą cech istotnych z punktu widzenia wartości gospodarczej. Zmienność cech w znacznym stopniu jest uzależniona od czynników siedliska. Odmiany botaniczne pod względem długości okresu wegetacyjnego można podzielić na 3 grupy: wczesne, średnio wczesne, późne. Biorąc pod uwagę cechy morfologiczne, biologiczne, stopień zdrewnienia tkanek, skład chemiczny, stwierdzono dużą wartość gospodarczą i pastwną *var. vulgaris* i *planifolia*. Odmiany te należy wykorzystać w hodowli praktycznej. *Var. juncea*, *glauceacens* i *arenaria* mogą mieć zastosowanie do zakładania trawników, boisk, lotnisk.

Życica trwała — *Lolium perenne* L. W roku siewu daje nieliczne pędy kwiatowe, ale występują też typowe biotypy jare o dużej ilości pędów kwiatowych. Życicę trwałą można też wysiewać w sierpniu, ponieważ szybko się krzewi i zakorzenia. W 1—2 roku po wysiewie bardzo bujnie się rozwija (duża siła konkurencyjna) i ma skłonność do zagłuszania innych komponentów darni, zwłaszcza przy użytkowaniu łąkowym. Intensywność krzewienia życicy trwałej jest wyjątkowo silna. Ilość pędów w 1 krzaku wynosi średnio 140 pędów — nawożenie PK, do 370 pędów — nawożenie PK+240 kg azotu na hektar. Częste użytkowanie (6 pokosów) wzmacnia krzewienie i ilość pędów w krzaku wynosi odpowiednio 220 i 480 pędów. Dawki azotu powyżej 240 kg/ha niekorzystnie wpływają na rozwój życicy.

Gatunek trwały tylko w sprzyjających warunkach siedliskowych i kli-

matycznych. Częste użytkowanie, nawożenie, deszczowanie przedłuża jej trwałość. Bezśnieżne zimy, niskie temperatury powodują często całkowite jej wymarzenie, podobnie wrażliwa jest na dłużej trwające susze i nadmierne uwilgotnienie.

Masowo pyli w godz. 9.25—10.40. Kwitnie długo i nierównomiernie. Dobrze zawiązuje nasiona. Optymalne warunki kwitnienia: temp. 24,5°C, wilgotność 50%, wrażliwa na zmiany termiczne.

O plonie I pokosu decydują pędy kwiatowe (do 90%). W plonie II pokosu występują skrócone pędy wegetatywne oraz pojedyncze pędy kwiatowe. Jest bardzo wartościowym skadnikiem intensywnie wypasanego, odpowiednio nawożonego pastwiska.

Konieczne są badania populacji życicy trwałej z wyszukaniem form zimotrwałych oraz odpornych na suszę.

Tymotka łąkowa — *Phleum pratense* L. Należy do gatunków jarych — wykształca znaczną ilość pędów kwiatowych z wysiewu w IV i V. Rośliny z siewu VIII i IX osiągają w danym roku fazę krzewienia, a w następnym roku są opóźnione w rozwoju, kłoszą się przez długi okres czasu. Gatunek miernie trwały, słabo mrozoodporny, natomiast susze powodują tylko osłabienie jego żywotności. Nie odgrywa większej roli w darni pastwisk wieloletnich, lecz jest przydatny na krótkotrwałe łąki i pastwiska.

Pyli się w godz. 2—3 do 7. Kwitnienie przypada w drugiej połowie czerwca i trwa około dwóch tygodni. Optymalne warunki kwitnienia: temp. 18°C, wilgotność do 70%.

O plonie I pokosu decydują pędy kwiatowe (do 65%) oraz pędy wegetatywne wydłużone. W plonie II pokosu przeważają skrócone pędy wegetatywne (do 60%), w mniejszym stopniu wydłużone oraz pojedyncze pędy kwiatowe.

Często koszona od fazy strzelania w źdźbło lub kłoszenia, w roku następnym daje znacznie niższe plony w porównaniu z podkaszaniem od fazy początku kwitnienia. Częste użytkowanie nie wpływa ujemnie na wytwarzanie pędów kwiatowych w roku następnym.

Badania populacji wykazały stosunkowo małe różnice morfologiczno-biologiczne tymotki łąkowej. Różnice w rytmie rozwojowym dochodziły do 3 tygodni. Odrost wiosną obserwowano po 20—25 dniach, latem po 40—50 dniach, co wskazuje na większą jej przydatność na użytkowanie kośne i kośno-pastwiskowe. Wysokość roślin od 150 do 220 cm. Duża zmienność stopnia ulistnienia. Wyodrębniono formy: a) bardzo wczesne i wczesne — początek kłoszenia 29.V do 7.VI, b) średnio późne — 8.VI do 16.VI, c) późne i bardzo późne — 17.VI do 22.VI. Wytypowano 2 formy pastwiskowe i 2 formy łąkowe. Dąży się do uzyskania odmian trwał-

szych, wcześniejszych, nie odbiegających zbytnio od faz rozwojowych innych gatunków.

Wiechlina łąkowa — *Poa pratensis* L. Gatunek wybitnie oziomy. Przy późnym siewie (VIII—IX) w roku następnym nie wykształca pędów kwiatowych. W darni zarówno łąkowej, jak i pastwiskowej utrzymuje się przez wiele lat.

Pyli średnio obficie. Masowe pylenie w godz. od 3 do 7. Przy odpowiednich warunkach kwitnie całą noc. Wiecha kwitnie 6 dni, populacja 10—15 dni. Okres kwitnienia między 25.V do 15.VI. Wysoka wilgotność nie hamuje kwitnienia.

W plonie I pokosu przeważają skrócone pędy wegetatywne (do 90 %) oraz kwiatowe, których brak w odroście.

Na podstawie ścisłych pomiarów stwierdzono, że całkowity rozwój blaszki liściowej wiechliny łąkowej trwa wiosną 13—16 dni, w lecie 19—23 dni. Poszczególne liście w kępie wyrastają w stałej kolejności. Liście rosną zarówno w świetle dziennym, jak i nocnym. Największy wzrost liścia jest w temp. od 15 do 25°C. Nawożenie azotowe do 360 kg N/ha powoduje wzrost ciężaru jej pędów wegetatywnych, powyżej tej dawki następuje spadek ciężaru. Na terenie Polski wyodrębniono 9 odmian botanicznych i 1 pododmianę (wg Hegiego). Stwierdzono występowanie bardzo dużych różnic w cechach morfologicznych, biologicznych, wartości paszowej między odmianami i ich ekotypami. Np. wysokość pędów kwiatowych wahała się od 39 cm do 95 cm, ciężar 100 pędów kwiatowych od 14,5 g do 75,4 g. Różnice w rozwoju roślin dochodziły do 3 tygodni i na tej podstawie odmiany podzielono na trzy grupy: a) wczesne, b) średnio wczesne, c) późne. Jako cenne dla gospodarki łąkowo-pastwiskowej wytypowano następujące odmiany botaniczne: *var. vulgaris*, *latifolia*, *eragrostiformis*. Inne odmiany botaniczne mogą być przydatne do celów specjalnych: umacniania wałów, wydm, zadarniania lotnisk, boisk itp. Zadaniem hodowli w pierwszym rzędzie będzie wyhodowanie odmian o zwiększonym tempie rozwoju i wzroście w roku zasiewu.

Wiechlina zwyczajna — *Poa trivialis* L. Gatunek ten na terenie Polski (z wyjątkiem terenów górskich i podgórskich) występuje w 3 odmianach botanicznych w postaci wielu ekotypów. Wiosną *Poa trivialis* wykształca w przeważającej ilości pędy kwiatowe (do 90 %), których zupełnie brak w odroście. Stosunek pędów kwiatowych do wegetatywnych jest zróżnicowany zależnie od odmiany i zmienia się w kolejnych latach.

Wyniki badań odmian botanicznych i ich ekotypów oraz doświadczeń mieszkankowych prowadzonych w różnych siedliskach wskazują na małą przydatność tego gatunku na użytki zielone z następujących względów: a) bujnie rozwija się do okresu sprzętu I pokosu, po skoszeniu odrasta bardzo słabo i obniża plony II pokosu, b) w okresach niedoboru wilgoci

ustępuje z darni, zostawiając puste miejsca, c) tworzy niewłaściwą, „spilśnioną” darni (rozłogi nadziemne), d) w sprzyjających warunkach pojawia się w darni w znacznych ilościach. Ekotypy *var effusa* powinny być wykorzystane w hodowli odmian do zakładania trawników parkowych, częściowo zacienionych oraz dywanowych, zraszanych.

K o s t r z e w a t r z c i n o w a — *Festuca arundinacea* L. Należy raczej do roślin jarych. Przy wczesnym wysiewie (kwiecień) dość duża ilość pędów wykłusza się. Duże zróżnicowanie gatunku w szybkości rozwoju. Główną rolę w plonie I pokosu odgrywają skrócone pędy wegetatywne (do 90%) o długich, szerokich liściach. W odroście występują tylko skrócone pędy.

Gatunek bardzo trwały, odporny na nie sprzyjające warunki siedliskowe i klimatyczne.

Wczesną wiosną dość silnie krzewi się, aż do sprzętu I pokosu. Po skoszeniu ścięte pędy kwiatowe oraz około 35% pędów wegetatywnych zamiera. Po skoszeniu bez względu na nawożenie i uwilgotnienie początkowo słabo krzewi się. Wzrost krzewienia obserwuje się od sierpnia do późnej jesieni. Plon zielonej masy nie tyle jest zależny od ilości pędów, ale od ich wielkości.

Planowane są badania biologii kostrzewy trzcinowej oraz jej populacji i wartości gospodarczej.

T r z e ś l i c a m o d r a — *Molinia coerulea* L. M o e n c h. Masowe jej występowanie jest charakterystyczne dla łąk od lat nie nawożonych, nie pielęgnowanych, o małej żyzności fosforowej. Posiada bardzo silnie i wszechstronnie rozwinięty system korzeniowy, dzięki czemu może pobierać składniki pokarmowe z gleb mało żyznych. Rizosfera jej jest stosunkowo uboga. Dość obficie natomiast występuje mikoryza. Charakteryzuje się niskim poziomem fosforu zarówno w pędach, jak i korzeniach. Ma zdolność pobierania fosforu ze związków trudno przyswajalnych dla innych roślin. Pobieranie fosforu przez pędy wzrasta stopniowo od początku wegetacji do kwitnienia, po czym spada. Plony w I pokosie daje znikome, odrost jest 2—3 razy większy, w skład którego wchodzi duża ilość pędów kwiatowych (około 1/5—1/3 ogólnej ilości pędów). Ogólna ilość pędów w krzaku waha się od 130 do 380. Wiosną rozwija się bardzo późno i bardzo wolno, a stosunkowo wcześniej jesienią pędy zasychają. Tempo rozwoju w okresie wegetacji jest dostosowane do warunków siedliska, a w szczególności do przebiegu procesów mikrobiologicznych w glebach torfowych o małej żyzności fosforowej.

Wykazuje dużą ekspansywność w warunkach ekstensywnych, gdy nie zagraża jej konkurencyjność ze strony traw uprawianych, a sposób użytkowania zgodny jest z właściwościami biologicznymi, zwłaszcza z jej rytmem rozwojowym.

Ś m i a ł e k d a r n i o w y — *Deschampsia caespitosa* L. P B. Dość

powszechnie występuje na łąkach niżowych Polski w różnym nasileniu, zwłaszcza na płytkich glebach organicznych o różnym stopniu degradacji substancji organicznej, również na glebach mineralnych, zwięzłych oraz glejowych. Korzeni się bardzo głęboko (poniżej 1 m) i obficie. W korzeniach stwierdzono występowanie przestworów powietrznych, dzięki czemu śmiełek darniowy może występować na glebach dość silnie uwilgotnionych, mało przewiewnych. Ma długi okres wegetacji i silnie się krzewi, zwłaszcza w końcu kwietnia i w maju oraz jesienią. Opanowuje zarówno łąki, jak i pastwiska nieodpowiednio nawożone i pielęgnowane. Wyniki doświadczeń wykazały, że nawożenie azotowe zmniejsza istotnie śmiełka w darni. Nawożenie organiczne (obornik) wpływa na zwiększenie jego udziału i to zarówno na glebach mineralnych, jak i organicznych. Wyraźny spadek liści śmiełka darniowego powoduje wczesne oraz niskie koszenie (do 6 cm). Staranne posypywanie kęp, zwłaszcza po skoszeniu azotniakiem lub solą kuchenną niszczy węzły krzewienia, jednak rozkład kęp jest bardzo powolny. Śmiełek darniowy mimo starannego przeorania ma zdolność tworzenia w pewnych warunkach odrostów z pędów bocznych przyoranych kęp. Odrosty te szybko krzewią się, silnie zakorzeniają i opanowują teren.

Stwierdzono, że system korzeniowy śmiełka wpływa korzystnie na strukturę gleby, obniżenie kwasowości, częściowo na zawartość przyswajalnych form K i P w glebie (badano glebę pod kępami). Rizosfera jego wpływa niekorzystnie na występowanie azotobaktera. We wczesnych stadiach rozwojowych zawiera dużo białka, stosunkowo mało włókna i krzemionki. Zawartość PKCa nie różni się w poszczególnych fazach rozwojowych.

Bliźniczka psia trawka — *Nardus stricta* L. „Bliźniczka” zajmuje około 1/4 obszarów łąk i pastwisk rejonu górskiego, głównie na glebach silnie wyjałowionych i zakwaszonych. Wyniki badań wykazały, że do skutecznych sposobów ograniczenia rozwoju bliźniczki należy silne koszarzenie, pełna uprawa oraz pełne nawożenie mineralne przy wysokich dawkach N/ha. Gatunek wybitnie mykotroficzny. System korzeniowy ma silnie zredukowany. Rozwój korzeni jest powolny i nie przekracza rocznie 2—3 cm. Wiosną rozwija się bardzo późno, szybko natomiast wybija w pędy kwiatowe. Okres kwitnienia od końca maja do lipca. Wyższe wzniesienia, wilgotniejsza gleba oraz północne ekspozycje stoków opóźniają termin kwitnienia. Po przekwitnieniu nasiona tylko dojrzewają i osypują się. Zjawisko to w okresie suszy zachodzi w połowie lipca, a koniec wegetacji jest od 10 do 15 dni wcześniejszy w porównaniu z warunkami wilgotniejszymi. Zarówno zbyt duża wilgotność (90% pełnej pojemności), jak i zbyt mała (30%) osłabiają zdolność konkurencyjną i krzewienie bliźniczki.

Przedstawiono ważniejsze kierunki badań biologii roślinności użytków zielonych oraz charakterystykę biologiczną kilku gatunków traw, która jeszcze nie jest pełna i wymaga uzupełnień drogą dalszych badań, zwłaszcza gatunków o dużym znaczeniu produkcyjnym.

Aktualnie kontynuuje się badania ewentualnie są rozpoczęte w następujących problemach:

- 1) przystosowanie oraz przydatność gatunków do różnych siedlisk, użytkowania i intensywności użytkowania,
- 2) oddziaływanie jednych gatunków na drugie (allelopatia) oraz ich konkurencyjność i długotrwałość,
- 3) zdolność plonowania i odrostu,
- 4) przydatność gatunków do prostych mieszanek w uprawie polowej przy różnej intensywności nawożenia.

W dalszym ciągu prowadzone są badania wartości gospodarczej odmian botanicznych, ekotypów, ich wzrost i rozwój części nadziemnych i podziemnych. Prace te dadzą materiał wyjściowy dla hodowli roślin. Badania koncentrują się głównie na następujących gatunkach: *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, rodz. *Festuca*, rodz. *Poa*.

Badania biologii roślinności łąk i pastwisk oraz populacji gatunków prowadzone są przede wszystkim przez Katedry Uprawy Łąk i Pastwisk Wyższych Szkół Rolniczych oraz Instytuty Naukowo-Badawcze.

LITERATURA

1. Bochniarz J.: Obserwacje nad biologią kwitnienia traw. RNR, T 83-A-1, 1960, s. 177—201.
2. Bochniarz J.: Gospodarcze znaczenie mietlicy białawej w świetle literatury i doświadczeń odmianowych. RNR, T 77-F-1, 1968, s. 69—75.
3. Bochniarz J.: Badania nad populacjami mietlicy białawej (*Agrostis alba* L.) RNR, T 77-F-1, 1968, s. 77—92.
4. Chwastek M.: Niektóre właściwości biologiczne gatunku *Molinia coerulea* L. Moench, sprzyjające jej dominacji w runi łąkowej. RNR, T 76-F-3, 1965, s. 575—591.
5. Falkowski M.: Wyniki doświadczeń i działalności Zakł. Doświadc. Wielichowo za lata 1950—1953. Warszawa 1956, s. 284.
6. Falkowski M., Howorka G.: Ocena wartości użytkowej krajowych odmian hodowlanych traw w warunkach siedliskowych pastwiska w Zakł. Dośw. Brody. Zesz. Problemowe z. 74, 1967, s. 223—230.
7. Falkowski M.: Rola i znaczenie odmian hodowlanych traw i motylkowych dla praktyki łąkarskiej. Postępy Nauk. Roln. nr 1 (49) 1958, s. 23—28.
8. Gajda J.: Wartość paszowa stokłosa bezostnej. Zesz. Probl. PNR z. 55, 1965, s. 173—180.
9. Gajda J.: Cechy morfologiczne stokłosa bezostnej. Zesz. Probl. PNR, z. 90, 1969, s. 73—76.
10. Grzymała J.: Materiały do planu perspektywicznego prac naukowych w zakresie łąkarstwa. RNR T 75-F-3, 1962, s. 411—437.

11. Honczarenko G.: Wpływ niektórych własności fizycznych gleby na występowanie i rozwój śmiałka darniowego. Zesz. Probl. PNR, nr 27a, 1961, s. 213—219.
12. Howorka G.: Cechy morfologiczne odmian hodowlanych ważniejszych gatunków traw łąkowych. Roczn. WSR w Poznaniu, XXX, 1966.
13. Howorka G.: Wyniki badań nad zróżnicowaniem niektórych cech w obrębie gatunku *Phleum pratense* L. Zesz. Probl. PNR, z. 55, 1965, s. 139—144.
14. Howorka G., Kukułka I.: Badania nad biologią roślinności łąkowej i cechami morfologicznymi, fizjologicznymi i anatomicznymi *Agrostis alba*. Inform. o wynikach badań naukowych zakończonych w 1965 r. PAN, 1966, s. 120.
15. Kacperska-Palaczowa A., Pietruch B.: Wpływ użytkowania kośnego i pastwiskowego na plonowanie i rozmieszczenie masy organów podziemnych kilku gatunków traw łąkowo-pastwiskowych. Informator o wynikach badań naukowych zakończonych w 1967. Cz. I, PAN, 1969, s. 81 (oddano do druku RNR, S F).
16. Kiełpiński J., Karkoszka W., Wiśniewska St.: Doświadczenie z koszarzeniem w Jaworkach koło Szczawnicy. Nawożenie zbiorowiska odłogowego zbliżonego do zespołu bliźniczki psiej trawki (*Hieracieto-Nardetum Strictale*) RNR T 75-F-1, 1961, s. 75—100.
17. Komorowski R.: Badania nad ekotypami wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis* L.) woj. olsztyńskiego. Maszynopis. WSR Olsztyn, 1960.
18. Korohoda J., Zawisza W.: Fazy rozwojowe i długotrwałość ważniejszych gatunków traw. Zesz. Probl. z. 74, 1967, s. 85—100.
19. Korohoda J., Zawisza W.: Zdolność plonowania 72 form kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.) i 45 form tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L.) w drugim roku użytkowania. Zesz. Probl. PNR, z. 90, 1969, s. 29—34.
20. Korohoda J., Ząbecka M.: Zdolność plonowania życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) w drugim roku użytkowania w zależności od terminu koszenia. Zesz. Probl. PNR z. 90, 1969, s. 35—38.
21. Korohoda J., Ząbecka M., Tarkowski Cz.: Znaczenie badania biologii kwitnienia traw dla hodowli i produkcji nasiennej. Biuletyn IHAR, nr 5 (80), 1967, s. 41—45.
22. Kostuch R.: Wpływ różnego uwilgotnienia gleby na rozwój, plonowanie i zmiany florystyczne zbiorowiska bliźniczki psiej trawki (*Nardus stricta* L.) RNR T 77-F-2, 1969, s. 213—220.
23. Kwarta Cz., Maślankowska L.: Regeneracja śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* L. PB) na łące torfowej zaoranej. Zeszyty Naukowe WSR Szczecin, nr 12, 1964.
24. Łękawska I., Szymborska H.: Obserwacje nad tworzeniem się zbiorowisk łąkowych na jednogatunkowych plantacjach traw w zależności od uwilgotnienia gleby. Wiadomości IMUZ, T VII, z. 1, 1967, s. 153—178.
25. Maślankowska L.: Systemy korzeniowe traw i motylkowych w różnych warunkach siedliskowych. Inform. o wynikach badań naukowych zakończonych w 1966 r., 1967, s. 90.
26. Makowiecki J.: Przydatność hodowlana odmian botanicznych i ekotypów wiechliny łąkowej występujących w Polsce. Zesz. Probl. PNR, z. 90, 1969, s. 63—66.
27. Makowiecki J.: Badania nad gatunkiem zbiorowym wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) RNR T 93-A-3.

28. Mikłosz St.: Niektóre cechy śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* L. PB) na tle warunków siedliskowych. Inform. o wynikach badań naukowych zakończonych w 1966, PAN 1967, s. 92.
29. Miłosz A.: Porównanie odmian tymotki łąkowej w mieszance łąkowej mezofilnej. RRZD Poświętne. Inform. o wynikach badań naukowych zakończonych w 1963 r. 1964, s. 80.
30. Maślankowska L., Kwarta Cz.: Rozwój traw na łące nowo założonej przy opóźnionych terminach siewu. Zesz. Probl. PNR z. 55, 1965, s. 67—82.
31. Poczobut A.: Badania nad ekotypami kostrzewy łąkowej woj. olsztyńskiego. Maszynopis — WSR Olsztyn, 1960.
32. Poczobut A., Dobrzycka T.: Badania niektórych cech biologicznych kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.). Zesz. Probl. PNR, z. 90, s. 47—50.
33. Poczobut A., Dobrzycka T.: Rozwój tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L.) od zasiewu do wydania nasion. Inform. o wynikach badań naukowych zakończonych w 1967 r. Cz. I, 1969, s. 82.
34. Olszewska L.: Wpływ wysokości koszenia na zmienność składu gatunkowego i plony łąki ze zbiorowiskiem śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* L. PB). RNR T 76-F-3, 1965, s. 541—574.
35. Ralski E.: Studia nad krzewieniem się traw pastewnych. Zesz. Probl. PNR, z. 55, 1965, s. 67 — 82.
36. Ralski R., Makowiecki J.: Studia nad przyrostem dobowym traw pastewnych. Zesz. Probl. PNR, z. 55, 1965, s. 27—30.
37. Rutkowska B., Kacperska-Palacz A., Łękawska I.: Niektóre obserwacje nad rozwojem 12 gatunków traw łąkowych w trzecim roku po ich zasiewie. Zeszyty Naukowe SGGW, Rolnictwo, z. 6, 1962, s. 93—130.
38. Rutkowska B.: Przydatność wiechliny zwyczajnej (*Poa pratensis* L.) do mieszanek łąkowych. RNR T. 76-F-4, 1967, s. 709—745.
39. Rutkowska B.: Badania populacji wiechliny zwyczajnej (*Poa trivialis* L.) Zesz. Nauk. SGGW, Rolnictwo, z. 13, 1969, s. 37—52.
40. Rutkowska B.: Wzrost i rozwój kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.) i życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) w zależności od intensywności nawożenia i użytkowania. Materiały w opracowaniu. Kat. Uprawy Łąk i Pastwisk SGGW.
41. Rutkowska B., Gołędowska Z.: Dynamika wzrostu i rozwoju runi pastwiskowej w zależności od nawożenia. Maszynopis — SGGW Warszawa.
42. Rutkowska B., Dusińska W., Arcimowicz W.: Rozwój i rozmieszczenie masy korzeniowej roślin w użytkowaniu pastwiskowym w zależności od nawożenia. W przygotowaniu do druku. SGGW Warszawa.
43. Skolimowski L.: Badania nad rozwojem runi pastwnej w zależności od udziału w mieszankach życicy trwałej (*Lolium perenne* L.), wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.), kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.), stokłosa bezostnej (*Bromus inermis* Leyss.). Wiadomości IMUZ, T. VI, z. 4, 1967, s. 127 — 161.
44. Stańko-Bródkowa B., Pasternak D.: Wpływ nawożenia azotowego na zawartość darni pastwiska trwałego. Maszynopis. Kat. Uprawy Łąk i Pastwisk SGGW.
45. Tarkowski Cz.: Badania nad odmianami botanicznymi *Festuca rubra* L. Ann. UMCS, 1958, vol. XIII, z. 11, s. 269—296.
46. Tarkowski Cz.: Wzrost i rozwój niektórych gatunków traw. Zesz. Probl. PNR, z. 55, 1965, s. 55 — 66.

47. Tołwińska M.: Wpływ warunków siedliska na utrzymywanie się niektórych gatunków traw wysokich w runi łąk zmeliorowanych i zagospodarowanych. *Wiadomości IMUZ*, T. VIII, z. 1, 1969, s. 49—74.
48. Tołwińska M.: Wpływ warunków siedliskowych na utrzymywanie się niektórych traw niskich i koniczyn w runi łąk zagospodarowanych. *Wiadomość IMUZ*, T. VIII, z. 1, 1969, s. 75 — 96.
49. Wilk St.: Proces zakorzeniania się niektórych roślin pastwiskowych na madye ciężkiej. *Zesz. Probl. PNR*, z. 74, 1967, s. 107 — 114.
50. Zadworny St.: Dynamika wzrostu i rozwoju części nadziemnych i podziemnych roślin wieloletnich użytkowanych pastwiskowo. Praca magisterska. SGGW, Warszawa 1966, s. 71.