

KIERUNKI PRAC BADAWCZYCH Z ZAKRESU UPRAWY TRAW W POLU  
W ŚWIETLE LITERATURY ŚWIATOWEJ

Marian Falkowski

Akademia Rolnicza w Poznaniu

Dokonując przeglądu aktualnych kierunków badań nad trawami uprawianymi w warunkach polowych, można stwierdzić, że wiele prac badawczych wykonywanych nad trawami w ogóle, a więc także nad zasiewanymi na użytkach trwałych, daje podstawę do wnioskowania o ich właściwościach fizjologicznych, biologicznych, fitochemicznych oraz wykorzystania tych wiadomości w odniesieniu do warunków krótkotrwałego wykorzystania. W dokonanym przeglądzie kierunków prac badawczych wzięto pod uwagę tylko takie publikacje, które w wyraźnym stopniu odnoszą się do traw zasiewanych w warunkach polowych na użytkowanie krótkotrwałe. Z dostępnej literatury, wybrano pozycje publikowane w ostatnim dziesięcioleciu.

Zagadnienie uprawy traw w polu, w przeciwieństwie do uprawy motylkowatych w tych warunkach, było mało badane do lat sześćdziesiątych bieżącego stulecia. Ostatnio zainteresowania naukowe rozwinęły się na dużą skalę, koncentrując się przy tym na niewielkiej liczbie gatunków traw, głównie *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne* i *Dactylis glomerata*, a w mniejszym stopniu *Phleum pratense*, *Festuca arundinacea* i *Festuca pratensis*. W naszym kraju pewną rolę odgrywa w zasiewach polowych także gatunek *Bromus unioloides*, stąd pochodzą zainteresowania badawcze w polskich ośrodkach naukowych.

Zasiewy krótkotrwałych użytków zielonych, ostatnio w formie jednogatunkowych zasiewów traw, rozwijają się na dużą skalę nie tylko w Europie, ale także w Afryce, Ameryce i Australii, niezależnie od szerokości geograficznej [2, 38, 59, 64, 69, 89, 94]. Zwracając coraz większą uwagę na możliwość zasiewów pojedynczych gatunków traw, równocześnie analizuje się celowość doboru przedstawicieli z rodziny motylkowatych dla tego rodzaju użytków zielonych. Kwestia ta jest złożona i różne są poglądy na świecie na

ten temat. Tak na przykład w Belgii notowany jest ostatnio wzrost powierzchni trwałych użytków zielonych, wprowadzie kosztem przemianych, ale z równoczesnym rozwojem uprawy życicy wielokwiatowej w siewie czystym [12, 70]. Innym przykładem jest Kanada, gdzie w prowincjach nadatlantyckich nie udaje się kukurydza w uprawie na ziarno, jak i lucerna w uprawie na paszę, zainteresowano się więc uprawą tymotki dla produkcji kiszonek i to z dobrymi wynikami w żywieniu zwierząt [13]. Podobnie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. zasiewa się kupkówkę, stosując intensywne nawożenie [72]. Od połowy bieżącego stulecia na Wyspach Brytyjskich zaczęto zasiewać na coraz większych obszarach życicę wielokwiatową tak dla użytkowania kośnego, jak i dla wypasania. Podobnie jest w Republice Federalnej Niemiec [44].

W świetle wyników licznych badań należy uznać za słuszną potrzebę korzystania z potencjału produkcyjnego zarówno mieszanek motylkowo-trawiastych, jak i z zasiewów samych traw. Warunkiem powodzenia w produkcji pasz z tego rodzaju użytków zielonych jest ich prawidłowe zlokalizowanie w dokładnie określonych warunkach siedliskowych. Wskazują na to przykłady wyników różnych badań, znane w literaturze. Jeśli dochodzi do siewu samych traw, a nawet zaznacza się tendencja wzrostu areału tych upraw w wielu krajach, to między innymi dlatego, że o wielkości plonu suchej masy w warunkach intensywnego gospodarowania decydują trawy a nie motylkowate [54].

Zagadnienie azotu przyswajanego przez motylkowate i korzystanie z niego przez towarzyszące im trawy jest wprawdzie aktualne, ale opieranie się wyłącznie na tym źródle azotu nie zapewnia wysokich plonów masy nadziemnej. Bezspornie decydującymi czynnikami warunkującymi powodzenie uprawianych mieszanek złożonych z motylkowatych i traw, czy też zasiewów samych traw jest zasobność gleby w azot, poziom nawożenia azotowego, oraz sposób użytkowania [15, 28, 48, 49, 85]. Jak wnikliwej analizy wymaga decyzja wyboru mieszanek lub siewu samych traw, dowodzą wyniki badań przeprowadzonych w Czechosłowacji, w których stwierdzono, że nawet na podgórzu, trawy mogą dawać lepsze wyniki w plonach aniżeli mieszanki motylkowatych z trawami [34, 84].

W prawidłowej organizacji produkcji pasz obydwa kierunki znaleźć mogą należne im miejsce. Przykładem jest Niemiecka Republika Demokratyczna, gdzie opracowano model żywienia zwierząt paszami

uzyskanymi tak z zasiewów koniczyny łąkowej, jak i jej mieszanek z trawami oraz z zasiewów życicy wielokwiatowej i innych roślin pastewnych.

Jednym z elementów przemawiających na korzyść uprawy mieszanek motylkowo-trawiastych jest ich dodatni wpływ na plony przychodzących po nich zbóż jarych i ozimych [15, 82]. Warto jednak podkreślić, że chociaż rośliny uprawne wysiewane po trawach, wskazują niekiedy lekką depresję plonów w pierwszym roku po przeoraniu traw, z powodu niedoborów azotu, to jednak dobroczynne ich działanie widoczne jest dopiero w drugim roku [86].

Oddzielny rozdział w ocenach porównawczych motylkowatych i traw stanowi ich skład chemiczny oraz smakowość. Często podkreśla się, że motylkowate mają lepszy skład chemiczny od traw, jednak nie zawsze znajduje to potwierdzenie przynajmniej w odniesieniu do traw, odznaczających się najwyższą wartością pokarmową. Wprawdzie motylkowate wykazują więcej składników mineralnych, jednak obecność tych gatunków w runi nie ma wpływu na koncentrację energii w paszy. Strawność liści gatunków motylkowatych jest wysoka i praktycznie nie zmienia się w miarę rozwoju roślin, natomiast u traw spada w tym czasie systematycznie [11, 19, 20, 23, 32, 56]. Smakowość motylkowatych jest z reguły wyższa aniżeli traw. Podaje się przykłady, kiedy wzrost ilości koniczyny białej w runi prowadził do wzmożonego pobierania paszy i wzrostu ciężaru zwierząt [9, 60, 77]. Nie jest wykluczone, że takie przypadki mogą mieć miejsce, jeśli koniczynie towarzyszą trawy o gorszej wartości smakowej. Co więcej, przy użyciu herbicydów istnieje możliwość zmniejszenia udziału traw a wzrostu ilości koniczyny w runi, co wykazano w przeprowadzonych doświadczeniach [26].

Zagadnienie wartości paszowej motylkowatych w porównaniu do traw wymaga jeszcze wielostronnego naświetlenia [25]. Wiadomo, że obecność substancji estrogennych u motylkowatych może pojawić się w ilościach szkodliwych dla zwierząt, a warto na nie zwracać uwagę, skoro nie ulegają dezaktywacji nawet w procesie kiszzenia zielonek, saponiny zaś obniżają przede wszystkim smakowość paszy [42, 67].

Wzrost powierzchni zasiewów pojedynczych gatunków traw, bez udziału motylkowatych, nie powinien budzić zastrzeżeń, jeśli weźmie się pod uwagę ich ogromny potencjał produkcyjny w warunkach

wyższego poziomu nawożenia azotowego. Uwzględniając jednak niebezpieczeństwa związane ze skarmianiem jednostronnej paszy, uzyskanej z zasiewu jednego gatunku rośliny pastewnej, nie można się dziwić, że używane do tego celu trawy poddawane są wnikliwym i wielostronnym badaniom. Rozpowszechniają się w uprawie tylko gatunki traw oceniane przede wszystkim na podstawie ich jakości, gdyż ona decyduje o opłacalności produkcji zwierzęcej [1, 61, 72]. W widocznej ewolucji uprawy pojedynczych gatunków traw, badania skierowano na wartość pokarmową i gospodarczą tylko niektórych gatunków, wspomnianych na początku referatu. W świetle przeprowadzonych badań, obawy co do niebezpieczeństwa skarmiania jednostronnej paszy uzyskanej z zasiewu jednego gatunku trawy okazały się płonne. W doświadczeniach, w których stosowano żywienie ad libitum zielonkami jednego gatunku trawy, okazało się, że krowy mogą otrzymywać jednostronną paszę bez szkody dla wydajności mleka i przyrostów ciężaru ciała, pod warunkiem, że jakość podawanych zielonek jest odpowiednia [53].

Jak już wspomniano zaledwie kilka gatunków traw wytrzymuje wysokie wymagania stawiane im w czasie krótkotrwałego użytkowania w zasiewach polowych. Ich wysoki potencjał produkcji suchej masy nie budzi zastrzeżeń, toteż cała uwaga skierowana jest na ich wartość paszową. Na pierwszym miejscu znajduje się życica wielokwiatowa, gatunek uniwersalny, jeśli chodzi o sposób użytkowania i wykorzystania zielonek. Opracowano najlepsze sposoby zasiewów z użytkowaniem w postaci zielonki, kiszonki i suszu, w siewie bez udziału innych gatunków lub też jako wsiewka w żyto ozime. Niezwykle korzystnym jest fakt, że gatunek ten obok życicy trwałej, odznacza się wysokim stosunkiem zawartości cukrów rozpuszczalnych do pojemności buforowej, co ma szczególnie korzystne znaczenie w produkcji kiszonek [8, 15, 53, 57, 58, 95]. Zalecenia praktyczne, jak i wyniki uzyskane w produkcji polowej w różnych krajach, nie odbiegają od naszych, o czym uczestnicy konferencji mogli się przekonać podczas objazdu terenu.

W pracach badawczych poszukuje się możliwości uzyskania bardziej równomiernego plonowania życicy wielokwiatowej w ciągu okresu wegetacji [79]. Otwarta jest jeszcze kwestia czy mieszanki złożone z uprawowych odmian tego gatunku, różniące się szybkością wzrostu i rozwoju, mogą dawać wyższe plony, czego nie zauważono w badaniach z życicą trwałą [62]. Zainteresowania budzą odmiany tetraploidalne, które odznaczają się na ogół lepszą smakowitością,

a ponadto większą dynamiką wzrostu w porównaniu do odmian diploidalnych [44, 77]. Trudniej ustalić, które odmiany z tych dwóch grup mogą dawać wyższe plony suchej masy, przy tak dużej ich liczbie oraz znacznym zróżnicowaniem warunków siedliskowych, w jakich prowadzono te badania.

Najwyższym potencjałem produkcyjnym - po życicy wielokwiatowej - odznaczają się kupkówka pospolita i życica trwała. Kupkówka pod względem wielkości plonu ogólnego, a życica pod względem jakościowym uzyskiwanego plonu [41]. Warto wspomnieć także o próbach siewu mieszanek złożonych z dwóch gatunków traw np. kupkówki pospolitej z życicą trwałą lub wielokwiatową, oraz tymotki łąkowej z życicą trwałą, a to z tego powodu, że takie mieszanki dawały lepsze wyniki w postaci wyższych plonów w porównaniu z uzyskiwanymi z zasiewów tych gatunków oddzielnie [16, 33, 71, 73].

Kolejnym gatunkiem na który zwrócono uwagę w pracach badawczych jest kostrzewa łąkowa. Nie spełniła ona jednak pokładanych nadziei, gdyż jak się okazało, nadaje się tylko do warunków umiarkowanie intensywnej gospodarki, dając wtedy plony średniej wysokości, chociaż o dużej wartości paszowej [27, 46]. Wysiewana z innymi gatunkami traw w mieszance, wykazuje na ogół zbyt małą zdolność konkurencyjną.

Przykładem gatunku trawy, o której jak się okazuje, wiemy zbyt mało, jeśli chodzi o wymagania życiowe, jest tymotka łąkowa. Mówi się o niej, że odznacza się niedocenionym potencjałem produkcyjnym. Przy próbach wprowadzenia jej w większym stopniu do upraw polowych dało się zauważyć, że jest szczególnie wrażliwa na dobór terminów i częstotliwość koszenia [35]. Prawdopodobnie z tego powodu otrzymywała dotąd krzywdzącą ocenę w czasie badania w niewłaściwych warunkach użytkowania. Ocena tego gatunku jest przykładem dowodzącym, że nie poznaliśmy jeszcze w dostatecznym stopniu właściwości biologicznych nawet pospolitych traw uprawnych.

W pracach nad biologią wzrostu i rozwoju traw poddawanych intensywnemu użytkowaniu w warunkach polowych, szereg właściwości tych roślin poddaje się wnikliwym badaniom. Dotyczy to tak masy korzeniowej jak i nadziemnej.

Jak się okazuje, specyficzne warunki uprawy traw w polu nie ograniczają tworzenia się masy korzeniowej. Tak na przykład w okresie pięcioletniego użytkowania traw, wzrosła czterokrotnie

zasobność próchnicy w glebie, a pięciokrotnie zasobność azotu. Stosunek C:N zwiększył się prawie dwukrotnie [75]. Nowy kierunek badań zaznaczył się w pracach nad wzajemnym wpływem na siebie traw wysianych w mieszankach złożonych z dwóch gatunków. Jak już wspomniano są takie propozycje ze względu na możliwość uzyskania wyższych plonów. Okazuje się, że przy wysiewie dwóch gatunków traw ich zróżnicowana zdolność konkurencyjna może się zaznaczyć także w wykształcającej się masie korzeniowej. Stwierdzono większą konkurencyjność masy korzeniowej kupkówki pospolitej w stosunku do życicy trwałej, a zmniejszała się ona pod wpływem nawożenia azotowego i częstotliwości koszenia [73].

Zdolność szybkiego i wielokrotnego odrastania traw w uprawie polowej, zapewniająca uzyskanie wysokich plonów suchej masy, jest podstawowym miernikiem kwalifikującym je do tego celu. Istnieje wiele zależności decydujących o zdolności odrastania traw w warunkach częstego koszenia, a do nich należą wielkość masy korzeniowej, masa chlorofilu przypadająca na jednostkę powierzchni gruntu, aktywność fitohormonów, natężenie światła i stopień wykorzystania go przez trawy oraz poziom fotosyntezy, wielkość temperatury dnia i nocy, ciężar cukrów rozpuszczalnych w wodzie uzyskany z jednostki powierzchni, liczba i masa pędów, dynamika wykształcania się powierzchni blaszek liściowych, wielkość i ciężar blaszek liściowych, kąt ustawienia blaszek liściowych na źdźbło [43, 52, 66]. Ciekawe są spostrzeżenia dotyczące położenia blaszek liściowych na źdźbłach a aktualnym plonem suchej masy traw. Niekorzystne jest horyzontalne położenie, gdyż w tych warunkach zmniejsza się intensywność procesu fotosyntezy i maleje produkcja suchej masy. Jednak układ blaszek liściowych zmienia się w okresie wegetacji, i z tego powodu zachodzą zmiany w przebiegu obliczonych krzywych plonowania traw w poszczególnych porach roku. Przykładem jest jesień, kiedy blaszki liściowe są dłuższe i ułożone horyzontalnie, w przeciwieństwie do wiosny i wczesnego lata, kiedy blaszki są zwykle krótsze i ułożone pod kątem ostrym, czyli w górę wzniesione [76].

Warto także zwrócić uwagę na stwierdzone zmiany w cechach morfologicznych i anatomicznych traw, jeśli przechodzą do warunków uprawy w polu. Na przykładzie życicy trwałej wykazano, że następuje wtedy zmniejszanie się wielkości blaszek liściowych przy wzroście ich grubości, zmniejsza się także wielkość komórek

skórki, maleje również wielkość aparatów szparkowych, ale wzrasta ich liczba [55].

W zakresie użytkowania traw prowadzi się dużo badań dla określenia optymalnego terminu zbioru, biorąc pod uwagę nie tylko plon suchej masy, ale także skład chemiczny roślin, a zwłaszcza zawartość węglowodanów [5, 51]. Najwyższe plony w ciągu okresu wegetacji uzyskano przez koszenie roślin we wczesnym stadium rozwojowym, najniższe przez koszenie z równoczesnym usunięciem tkanek merystematycznych, a więc w stadiach późniejszych. Toteż pora i wysokość koszenia roślin odgrywa ważną rolę w plonie całorocznym [10, 37]. Prawidłowy dobór terminów koszenia ma duże znaczenie w przypadku zasiewów życicy wielokwiatowej. Gatunek ten może wymarzać nawet w czasie niezbyt surowych zim, a niebezpieczeństwo to wzrasta wraz z opóźnianiem koszenia w porze jesiennej, a zwłaszcza w warunkach nieodpowiedniego dawkowania azotu [29, 30]. Dla uniknięcia tego rodzaju ryzyka w plonowaniu życicy wielokwiatowej, zaleca się w Szwajcarii wspólny wysiew z wczesną odmianą kupkówki, co zwiększa pewność plonowania mieszanki w razie częściowego wymarznienia życicy [33]. Jednak w warunkach przeprowadzonych doświadczeń w Kanadzie, podobnie w Finlandii nadmierne opóźnianie zbioru ostatniego pokosu kupkówki w jesieni, zmniejszało wyraźnie zimotrwałość również tego gatunku [36, 47].

Interesujące są wyniki badań nad zachowaniem się traw w warunkach intensywnego użytkowania, a z takim spotykamy się z reguły na krótkotrwałych użytkach zielonych. Poszukuje się przyczyn nieregularnego przebiegu krzywej plonowania traw, zwłaszcza po energicznym wzroście roślin na wiosnę. Podaje się że więcej asymilatów przechodzi do korzeni roślin znajdujących się w stadium wegetatywnym, w przeciwieństwie do znajdujących się w stadium generatywnym, co w rezultacie może mieć wpływ na wielkość następnych odrostów roślin [54].

Ustalenie optymalnego terminu koszenia runi dla suszenia pokosów jest również tematem prac badawczych. Z punktu widzenia organizacji pracy zaleca się dokonywanie pokosów traw wcześniej rano. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że zawartość cukrów rozpuszczalnych jest u traw najwyższa po południu, należałoby zbiorów traw dokonywać wieczorem lub późnym popołudniem, zwłaszcza jeśli zielonka przeznaczona jest na kiszenie [6].

Trawy zasiewane w polu przeznacza się nieraz w znacznej ilości na susz. W związku z tym nasuwa się pytanie o stopniu przy-

datności dla tych celów odmian di- i tetraploidalnych, stwierdzając, że odmiany tetraploidalne wykazują mniejszą zawartość suchej masy. Warto jednak na tę cechę zwrócić uwagę ze względu na koszt transportu zielonki i jej suszenia [7]. Wystarczy podać, że przy wilgotności wyjściowej np. 80%, w porównaniu do wilgotności 82%, wzrasta koszt transportu i suszenia zielonki o około 15% [80]. Na przykładzie życicy wielokwiatowej określono zależność między szybkością wysychania a cechami morfologicznymi pędów. Czas suszenia okazał się najkrótszy u pędów wegetatywnych, mimo większej zawartości wody, a najdłuższy u pędów generatywnych, w stadium krótko przed kłoszeniem [39].

Reakcja traw na nawożenie, zwłaszcza azotowe, które może zwiększać wartość pokarmową zielonki, poddawana jest wnikliwym badaniom, zwłaszcza w warunkach zasiewów pojedynczych gatunków traw. Bierze się pod uwagę wpływ nawożenia azotowego na zawartość suchej masy, stężenie barwników, ilościowe i jakościowe występowanie różnych związków azotowych organicznych i mineralnych, jak i związków węglowodanowych oraz składników mineralnych [22, 70, 93]. Jeśli wzrasta zawartość związków azotowych, maleje zawartość węglowodanów, zwłaszcza grupy cukrów w wodzie rozpuszczalnych. Toteż w warunkach zasiewów pojedynczych gatunków traw, należy dokonywać wyboru, który nawet przy wysokim poziomie nawożenia azotowego zachowuje znaczne stężenie rozpuszczalnych cukrów, a takim jest przede wszystkim życica wielokwiatowa.

Poddaje się analizom działanie azotu nawozów zaznaczające się w długości czasu odrostu runi, w strukturze masy nadziemnej i w plonie liści i źdźbeł. Na przykładzie życicy trwałej stwierdzono, że przeciętny plon liści osiągał maximum w 42 dniu odrostu wiosennego, później wzrastał plon źdźbeł. Ponadto zauważono, że nawożenie azotowe z reguły zmniejsza stopień zamierania pędów, ale tylko w mało zwartej runi. W łąkach zwartych stopień zamierania pędów wzrasta, co ma związek z powiększaniem się niedoborów światła [3, 4, 68]. Odnośnie gnojowicowania traw nasiewnych w polu zaobserwowano, że wprawdzie plony masy i białka wzrastają pod wpływem tego nawozu, jednak zmniejszeniu ulega zawartość suchej masy jak i koncentracja energii [83].

Rola cukrów w wodzie rozpuszczalnych wzrasta w życiu traw w miarę zwiększania intensywności ich użytkowania dla celów paszowych. Pod wpływem defoliacji jak i nawożenia azotowego maleją zasoby tych węglowodanów w roślinach [17, 74]. Jest to ważne



stwierdzenie, gdyż przy ich niedoborach rośliny nie mogą w pełni wykorzystywać dawek azotu stosowanych na odrastające trawy po pokosach. Co więcej, w tych warunkach może powstawać w roślinach toksyczny dla nich wolny amoniak, przyczyniając się do ograniczenia ich żywotności, ze szkodą dla szybkości i wielkości odrostów.

Poziom reakcji na nawożenie azotowe, potasowe i fosforowe, jest cechą genetycznie związaną u traw, co wykazano na przykładzie życicy. Może to być podstawą doboru odpowiedniego materiału wyjściowego traw z korzyścią dla poprawy ich wartości paszowej [24].

Produkcja pasz z zasiewów traw w polu wymaga niezwyklej uwagi, jeśli chodzi o poziom strawności roślin. Pod tym względem badania posunęły się znacznie przede wszystkim u traw najczęściej używanych do zasiewów jednogatunkowych, to znaczy życicy i kupkówki. Poziom strawności suchej masy okazał się najważniejszym elementem w ocenie paszy w związku z limitowaniem przez nią ilości zjadanej masy roślinnej, rzutujące na wydajność zwierząt. Wyniki badań nad przyczynami niejednokrotnie niespodziewanej niskiej strawności substancji organicznej, pozwalają na przykładzie uprawowych odmian kupkówki przypuszczać, że charakter wbudowania węglowodanów strukturalnych i lignin w tkankach roślinnych może być przyczyną różnej szybkości trawienia paszy w przewodzie pokarmowym zwierząt [40]. Spadek poziomu strawności w miarę rozwoju roślin wynika ze wzrostu zawartości ścian komórkowych tzn. celulozy i hemiceluloz [92]. Jeśli chodzi o gatunki traw to zaznacza się tendencja występowania większej zawartości węglowodanów strukturalnych i lignin u kupkówki i tymotki w przeciwieństwie do życicy, jak również u odmian diploidalnych w porównaniu do tetraploidalnych [63]. Warto zwrócić uwagę na to, że strawność masy organicznej u traw zależy w większym stopniu od stadium rozwojowego roślin a w mniejszym od poziomu nawożenia azotem [90, 91, 93]. Prace badawcze mają na celu określanie warunków pozwalających uzyskać optymalny poziom strawności zielonki. Na podstawie dotychczasowych badań można stwierdzić, że aby uzyskać pożądaną strawność w wysokości około 67%, należy zbioru zielonki dokonać albo w początkach kłoszenia albo w fazie, kiedy kłosi się około 50% roślin [81].

Wzrost zainteresowania uprawą traw w polu sprawia, że prace publikowane z zakresu hodowli stają się coraz liczniejsze. Prace hodowlane rozwijają się w kierunku zwiększenia poziomu strawności suchej masy, zawartości białka, cukrów rozpuszczalnych oraz składników mineralnych między innymi sodu i magnezu, a także barwników

oraz poziomu smakowitości i stopnia pobierania zielonki przez zwierzęta [14, 21, 50, 65]. Jednym z kierunków jest także zmniejszenie obecności substancji ograniczających wartość paszową roślin, np. **perloliny** [14, 18]. Utrzymujące się zainteresowanie odmianami tetraploidalnymi wynika nie tylko z ich większej zdolności dawania dużych plonów suchej masy nadziemnej i korzeniowej, ale także z wyższej strawności suchej masy [78].

Większość prac badawczych dotyczy życicy wielokwiatowej, jak i krzyżówek w obrębie rodzaju *Lolium* oraz krzyżówek między rodzajami *Lolium* x *Festuca*. Jednym z opracowywanych tematów jest zimotrwałość, niedostateczna u życicy wielokwiatowej. Okazuje się jednak, że występuje zróżnicowanie tej cechy u odmian uprawowych i ekotypów, co daje perspektywę pomyślnego rozwiązania tej kwestii u nowo opracowywanych odmian [31]. Zamierza się także skierować prace hodowlane nad życicą wielokwiatową dla zwiększenia liczby źdźbeł i wczesności u odmian przeznaczanych dla użytkowania kośnego z siewem w mieszankach ozimych, natomiast zwiększenia zdolności odrastania i stopnia ulistnienia u odmian przeznaczonych na użytkowanie w plonie głównym [87]. Przedłużenie okresu użytkowania życicy wielokwiatowej mają zapewne odmiany tetraploidalne otrzymane z krzyżówek z życicą trwałą, nadające się nawet na pięcioletni okres użytkowania, a jako przykład podaje się brytyjską odmianę „Augusta”. Krzyżówka życicy wielokwiatowej z kostrzewą łąkową wykazuje również szereg właściwości interesujących, daje bowiem wyższe plony i lepiej odrasta również w drugim roku użytkowania [88].

Przedstawiając kierunki badań nad trawami zasiewanymi na krótkotrwałych użytkach zielonych, należy zdać sobie sprawę, że mogą być traktowane tylko jako przykładowe i podane z zamiarem zachęty do pogłębiania prac badawczych.

#### LITERATURA

1. Aldrich D. T. A., Elliot C. S.: A comparison of the effects of grazing, and of cutting on the relation herbage yields of six varieties of perennial ryegrass (*Lolium perenne*). XII Int. Grassld Congr, Moscow, III, 1, 17-24, 1974.
2. Asare E. O.: Dry matter yield, chemical composition and nutritive value of buffel grass grown alone and in mixture with tropical grasses and legumes. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 45-55, 1974.
3. Bartholomew P. W., Chestnutt D. M. B.: The effect of wide range of fertilizer nitrogen application rates and defoliation

- intervals on the dry-matter production, seasonal response to nitrogen, persistence and aspects of chemical composition of perennial ryegrass (*Lolium perenne* cv. S. 24). *J. agric. Sci. Camb.*, 88, 711-721, 1977.
4. Bartholomew P. W., Chestnutt D. M. B.: The effect of nitrogen and length of primary growth period on yield of leaf and stem components of perennial ryegrass. *J. Brit. Grassld Soc.*, 33, 4, 225-238, 1978.
  5. Beckhoff J.: Veränderungen im Gehalt an Rohfaser und Zucker bei verschiedenen Sorten der Gattung *Lolium*. *Forsch. f. Grünland u. Futterbau d. Landes Nordr.-Westf. Ber.* 5, 1-28, 1972.
  6. Beckhoff J.: Ist zum Anwelken oder Trocknen das Gras morgens oder nachmittags zu mähen? *Kali-Briefe. Fachgeb. 4. Futterbau u. Dauergrünland.* 6 Folge, 1-7, 1975.
  7. Beckhoff J.: Über das Trocknungsverhalten von diploiden und tetraploiden Weidelgräsern. *Kali-Briefe. Fachgeb. 4. Futterbau u. Dauergrünland.* 7 Folge, 1-5, 1975.
  8. Beckhoff J., Lütke Entrup N.: Silagequalität und Nährstoffgehalt. 2 Mitteilung., 25, 2/3, 49-58, 1979.
  9. Betts J. E., Newton J. E., Wilde R.: The effect of grazing interval on the composition and productivity of a perennial ryegrass-white clover sward. *J. Brit. Grassld Soc.*, 33, 1, 61-65, 1978.
  10. Binnie R. C., Chestnutt D. M. B., Murdoch J. C.: The effect of time of initial defoliation and height of defoliation on the productivity of perennial ryegrass swards. *Grass a. Forage Sci.*, 35, 4, 267-273, 1980.
  11. Blagoveschensky G., Grigorieva M.: Developmental stages and nutrition value of clover and timothy. *Proc. V Gen. Meeting Europ. Grassld Fed. Uppsala* 1973.
  12. Boddez G. R.: Green fodder production and related problems in Belgium. *Proc. VII Gen. Meeting Europ. Grassld Fed. Gent*, IV, 15-25, 1978.
  13. Burgess P. L., Grant E. A.: A grassland system for dairy cattle based on ensilied timothy (*Phleum pratense*) cultivars. *XII Inst. Grassld Congr, Moscow*, III, 1, 78-86, 1974.
  14. Burton G. W.: Improving forage quality by breeding. *XII Int. Grassld Congr. Moscow*, III, 2, 705-714, 1974.
  15. Charles J. P.: Expériences acquises en Suisse dans le domaine des associations et des mélanges graminées-légumineuses en comparaison avec des cultures purs. *Fourrages*, 66, 77-92, 1976.
  16. Chestnutt D. M. B., Bartholomew P. W., Binnie R. C.: The interaction of perennial ryegrass and timothy in mixtures and their reaction to clover and nitrogen in cut swards. *Grass a. Forage Sci.*, 35, 281-286, 1980.
  17. Colby W. G., Fenner H., Mack Drake, Chara H., Yoshida N., Fukanga K., Oochara J.: Role of soluble carbohydrate reserves in the growth and performance of timothy (*Phleum pratense*). *XII Int. Grassld Congr Moscow*, I, 1, 322-330, 1974.
  18. Cornelius P. L., Buckner R. C., Bush L. P., Burrus P. B., II, and Byars J.: Inheritance of perloline content in annual ryegrass x tall fescue hybrids. *Crop Sci.*, 14, 6, 896-898, 1974.
  19. Criado B. G., Gutierrez J. M. G.: Evolutions of the cell-wall constituents and the nutritive evolution in two forage species with cutting frequency and primary growth. *XII Int. Grassld Congr. Sect. Grassld Util.*, 1, 140-151, 1974.

20. Demarquilly C., Jarrige R.: The comparative nutrition value of grasses and legumes. Proc. V Gen. Meeting Europ. Grassld Fed. Uppsala 1973.
21. Elkins Ch. B., Haaland R. L., Hoveland C. S.: Tetany potential of forage species as affected by soil oxygen. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, II, 1505-1507, 1977.
22. Gáborčík N.: Vplyv rozličnej úrovne dusíkatej výživy na obsah niektorých organických zlúčenín v reznáčke laločnatej (*Dactylis glomerata* L.). Ved. Práce Výzk. Úst. Lúk a pas. v Banskej Bystrici, 13, 107-116, 1979.
23. Garcia R., Ferrer F.: Relative digestibility (in vitro) of some tropical gramineous and leguminous. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 134-139, 1974.
24. Goodman P. I.: Selection for nutrient response and biochemical characteristics in *Lolium*. XII Int. Grassld Congr. Moscow, II, 190-195, 1974.
25. Greenhalgh J. F. D., Reid G. W.: Comparisons of sward types for dairy cows. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 140-148, 1974.
26. Haggard R. J., Bastian C. J.: Regulating the content of white clover in mixed swards using grass-suppressing herbicides. Grass a. Forage Sci., 35, 2, 129-137, 1980.
27. Harkess R. D., Hunt I. V.: The present day role of meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.). XII Int. Grassld Congr. Moscow, I, 1, 375-383, 1974.
28. Harris W., Hoglund J. H.: Influences of seasonal growth periodicity and N-fixation on competitive combining abilities of grasses and legumes. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 239-245, 1977.
29. Hides D. H.: Winter hardiness in *Lolium multiflorum* Lam. I. The effect of nitrogen fertilizer and autumn cutting managements in the field. J. Brit. Grassld Soc., 33, 2, 99-105, 1978.
30. Hides D. H.: Winter hardiness in *Lolium multiflorum* Lam. II. The effect of defoliation and nitrogen application as assessed by low temperature response in a controlled environment. J. Brit. Grassld Soc., 33, 3, 175-179, 1978.
31. Hides D. H.: Winter hardiness in *Lolium multiflorum* Lam. III. Selection for improved cold tolerance and its effect on agronomic performance. Grass a. Forage Sci., 34, 2, 119-124, 1979.
32. Hodgson J.: The consumption of perennial ryegrass and red clover by grazing lambs. J. Brit. Grassld Soc. 30, 307-316, 1975.
33. Hofer H.: Wie eignet sich Knautgras als Mischungspartner von Italienisch-Raigras und Weissklee Ladino? Arb. a.d. Geb. d. Futterbaues, 14, 5-16, 1971.
34. Hrivnák J.: Odrody hlavných druhov tráv s rozličným časovo odstupňovaným dozrievaním a ich využitie v podhorskej oblasti. Ved. Práce Výzk. Úst. Luk a Pas. v Banskej Bystrici, 13, 77-86, 1979.
35. Hunt I. K., Frame J., Harkess R. D.: The effect of date of primary growth harvest and levels of nitrogen and potassium fertilizers on the dry matter production of timothy (*Phleum pratense*). Grass a. Forage Sci., 34, 2, 131-137, 1979.
36. Huokuna E.: Wintering of heavily fertilized grasslands. XII Int. Grassld Congr. Moscow, II, 213-218, 1974.
37. Jackson D. K.: Some aspects of production and persistency in relation to height of defoliation of *Lolium perenne* (va. S. 23). XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 202-214, 1974.

38. Jerez I., Herrera D.: Comparison between Coast Cross No. 1 bermuda (*Cynodon dactylon* L.) and pangola (*Digitaria decumbens* Stent.) grasses for milk production, Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, II, 1520-1531, 1977.
39. Jones L.: The effect of stage of growth on the rate of drying of cut grass at 20 C. Grass a. Forage Sci., 34, 2, 139-144, 1979.
40. Julén G., Martensson P., Sjödin J.: Investigations of quality factors in cocksfoot (*Dactylis glomerata*). Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, II, 1453-1457, 1977.
41. Katzenberger W., Kiefer U.: Yield potential of some forage grasses on different sites in the GDR. Proc. XIII Grassld Congr. Leipzig, I, 309-312, 1977.
42. Kendall W. A., Leath K. T.: Effect of saponins on palatability of alfalfa to meadow voles. Agron. J., 68, 3, 473-476, 1976.
43. King J., Lamb W. I. C., McGregor M. T.: Regrowth of ryegrass swards subject to different cutting regimes and stocking densities. Grass a. Forage Sci., 34, 2, 107-118, 1979.
44. Klusmann W.: Weideversuche mit Welschem Weidelgras. Forsch. f. Grünld u. Futterbau d. Landes Nordr.-Westf. Bericht, 10, 128-132, 1974.
45. Knabe O., Weise G.: Influence of various factors on the fermentability of grasses. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 2, 638-643, 1974.
46. Kulich J., Morhac P.: Význam a možnosti dehodohého využívania kostravy lúčnej (*Festuca pratensis* Huds.) a jej datelino-trávných mešaniek. Ved. Práce Výzk. Úst. Lúk a Pas. v Banskej Bystrici, 13, 97-106, 1979.
47. Kunelius H. T., Suzuki M.: Seeding year yields and quality of orchard grass as influenced by N rates and harvest systems. Can. J. Pl. Sci., 57, 2, 427-431, 1977.
48. Laidlaw A. S.: The effects of nitrogen fertilizer applied in spring on swards of ryegrass sown with four cultivars of white clover. Grass a. Forage Sci., 35, 4, 295-299, 1980.
49. Laidlaw A. S., McBratney June M.: The effect of companion perennial ryegrass cultivars on red clover productivity when timing of the first cut is varied. Grass a. Forage Sci., 35, 4, 257-265, 1980.
50. Lane D. W. A., Lamp C. A.: Preliminary selection of ryegrass plants for Mg accumulating ability. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 385-387, 1977.
51. Lang V.: Lösliche Kohlenhydrate und Spurenelemente im Mähweidefutter in Abhängigkeit von Witterung und Bewirtschaftung. Bayer. Landw. Jahrb., 4, 421-479, 1975.
52. Langer R. H. M.: Control of tiller bud growth in the Gramineae. XII Int. Grassld Congr. Moscow, I, 1, 432-441, 1974.
53. Lampeter W.: Was vermögen Milchkühe bei Verabfolgung von Grünfütter einer einzigen Grasart als Alleinfütter zu leisten, und wie reagieren sie auf den Wechsel der Grasarten unterschiedlicher Qualität. Tierzucht, 25 Jahrg., 5, 185-188, 1871.
54. Leafé E. L., Stiles W., Dickinson S. E.: Physiological processes of productivity of the intensively managed grass sward. XII Int. Grassld Congr. Moscow, I, 1, 442-457, 1974.
55. Leafé E. L., Jones M. B., Stiles W.: The physiological effects of water stress on perennial ryegrass in the field. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 253-260, 1977.
56. Lukoshavichius I., Grigalauskas J., Sushinskas A., Banikonene J., Panamariovene A.: Peculiarities of grass-meal production

- from grasses. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 2, 644-650, 1974.
57. Lütke Entrup N., Beckhoff J.: Gemengeanbau von Futterroggen und Welschem Weidelgras als Winterzwischenfrucht. I Mitteilung: Ertragsleistung und Nährstoffgehalt. Das wirtschaftseigene Futter, 24, 2, 101-114, 1978.
  58. Lütke Entrup N.: Welsches Weidelgras ist vielseitig verwendbar. top agrar, 7, 1-4, 1979.
  59. 't Mannetje L.: Relations between pasture attributes and liveweight gains on a subtropical pasture. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 299-304, 1974.
  60. Marsh R., Laidlaw A. S.: Herbage growth, white clover and content and lamb production on grazed ryegrass-white clover swards. J. Brit. Grassld Soc., 33, 2, 83-92, 1978.
  61. Marten G. C., Jordan R. M.: Significance of palatability differences among *Phalaris arundinacea* L., *Bromus inermis* Leyess., and *Dactylis glomerata* L., grazed by sheep. XII Int. Grassld Congr., III, 1, 305-312, 1974.
  62. McBratney June M.: Production of perennial ryegrass cultivars of different maturity types when grown as swards and in certain combinations. J. Brit. Grassld Soc., 33, 4, 283-287, 1978.
  63. Morrison I. M.: Changes in the lignin and hemicellulose concentrations of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. Grass a. Forage Sci., 35, 4, 287-293, 1980.
  64. Muñoz E., Elías A., de Dios J.: Effect of the supplementation with high NPN levels on milk production of cows fed preserved Coast Cross No. 1 bermuda grass (*Cynodon Dactylon*) forage. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, II, 1525-1527.
  65. Nasinec J., Míka V.: The inheritance of sodium content in the dry matter of *Dactylis glomerata* L. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 395-397, 1977.
  66. Nelson C. J., Slepser D. A.: Morphological characters associated with productivity of tall fescue. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 177-179, 1977.
  67. Newton J. E., Betts J. E.: The effect of red clover and white clover on sheep reproduction. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 335-343, 1974.
  68. Ong C. K.: The physiology of tiller death in grasses. J. Brit. Grassld Soc., 33, 3, 197-203, 205-211, 1978.
  69. Oyenuga V. A.: The importance of ley farming for improving the forage basis of tropical Africa. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 117-130, 1977.
  70. Paepe de J.: Effet de la fumure azotee sur le ray-grass d'Italie. Univ. Cath. de Louvain. Dysertacja, 1975.
  71. Pommers P., Zeibots V., Petersone R.: Comparative appraisal of pure stands of orchard grass (*Dactylis glomerata* L.) and of different pasture grass mixture, the influence of fertilizers upon hay yields. XII Int. Grassld Congr. Moscow, II, 421-427, 1974.
  72. Reid R. L., Daniel K., Bubar J. D.: Mineral relationships in sheep and goats maintained on orchardgrass fertilized with different levels of nitrogen, or nitrogen with micro-elements, over five-year period. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 426-437, 1974.
  73. Remison S. V., Snaydon R. W.: Effects of defoliation and fertilizers on root competition between *Dactylis glomerata* and *Lolium perenne*. Grass a. Forage Sci., 35, 2, 81-92, 1980.

74. Robowski K. D., Kaltofen H., Knabe O.: Yield formation and carbohydrate content of *Lolium perenne* L., depending on nitrogen fertilization and cutting height. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 225-227, 1977.
75. Sau A.: The influence of grassland plants on the accumulation of humus and nitrogen in the soil in the conditions of the Estonian SSR. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 497-500, 1977.
76. Sibma L., Louwerse W.: The effect of changes in crop structure on photosynthesis, dry matter production, and chemical composition of *Lolium perenne*. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 171-176, 1977.
77. Simon U.: Palatability and voluntary intake of contrasting legume and grass varieties by grazing sheep. XII Int. Grassld Congr. Moscow, III, 1, 487-494, 1974.
78. Simon U.: Effect of nitrogen fertilization and cutting frequency on yield and composition of diploid and tetraploid ryegrass. Report Meet. Fodder Crop Sect. (Eucarpia), Zürich, 125-137, 1975.
79. Smukalski M., Moritz L.: Einfluss von Klarwasserberegnung und Düngung auf Ertrag und Mineralstoffaufnahme von Ackergras im Norden der DDR. Arch. Acker-u. Pflanzenbau u. Bodenkde, 22, 9, 581-592, 1978.
80. Steinhauser H., Wrede J., Reinhardt H.: Die zukünftige Entwicklung der Milcherzeugung in Grünlandbetrieben unter Berücksichtigung der neuzeitlichen Erzeugungs- und Konservierungsmethoden. BASF-Mitt. f. d. Landbau, Kolloquium in Limburgerhof, 161-192, 1972.
81. Swift G., Edwards R. A.: Effect of spring grazing on the yield and quality of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and cooksfoot (*Dactylis glomerata*) cut for conservation. Grass a. Forage Sci., 35, 4, 301-309, 1980.
82. Ševčík Z.: Příspěvek k výzkumu dvojitého střídání plodin. Ved. Práce, 2, 110-122, 1974.
83. Thum J., Laves D., Vogler E.: Feldgrasbehandlung mit hohen Güllefugatgaben. Arch. Acker u. Pflanzenbau u. Bodenkde, 24, 3, 191-199, 1980.
84. Tomka O., Krajcovic V., Habovstiak J., Kulich J.: Factors limiting grassland productivity in the middle Europe. Proc. 7-th Gen. Meeting European Grassld Fed. Gent, IV, 3, 55-3, 67, 1978.
85. Vahala Z.: Produkční schopnost našich a zahraničních odrůd *Phleum pratense* L. Ved. Práce Výzk. Úst. Lúk a Pas. v Banskej Bystrici, 13, 89-96, 1979.
86. Vez A., Spoorenberg E.: Valeur des plantes fourragères dans la rotation. Expér. fourragères (ADCF), 15, 43-49, 1972.
87. Wacker G.: Einfluss der Halm- und Blattriebbildung auf Ertrag und Qualität bei Futtergräsern. Arch. Zücht.-Forsch., 9, 3, 237-244, 1979.
88. Wacker G., Netzband K.: Verbesserung der Leistungseigenschaften des Welschem Weidelgrases (*Lolium multiflorum*/Lam.) durch Kreuzung mit Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* L.). Arch. Zücht.-Forsch., 10, 5, 307-313, 1980.
89. Williams Ch. M., Boyce K. G.: The effect of closing date, stocking rate, and nitrogen application on seed and wool production from tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) pastures. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 443-445, 1977.

90. Wilman D.: Nitrogen and Italian ryegrass. 1. Growth up to 14 weeks: dry matter yield and digestibility. J. Brit. Grassld Soc. 30, 2, 141-147, 1975.
91. Wilman D., Daly M., Koocheki A., Lwoga A. B.: The effect of interval between harvests and nitrogen application on the proportion and digestibility of cell wall, cellulose, hemicellulose and lignin and on the proportion of lignified tissue in leaf cross-section in two perennial ryegrass varieties. J. agric. Sci. Camb., 89, 53-63, 1977.
92. Wilman D., Daly M.: Nitrogen and Italian ryegrass. 4. Growth up to 14 weeks: proportion and digestibilities of cell wall, cellulose, hemicellulose and lignin. J. Brit. Grassld Soc. 33, 3, 181-188, 1978.
93. Wilman D., Wright P. T.: Dry matter content, leaf water potential and palatability of three grasses in the early stages of regrowth after defoliation with and without applied nitrogen. J. agric. Sci. Camb., 91, 365-380, 1978.
94. Wojahn E.: Review of 50 years grassland farming and trends of development in the further intensification of forage production in the German Democratic Republic. Proc. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig, I, 3-29, 1977.
95. - Min. of Agr., Fish. and Food.: Winter rye for grazing and grain. Advisory Leaflet 501, 1-4, 1976.

М. Фальковски

ТЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ТРУДОВ С КРУГА ОБРАБОТКИ ЗЛАКОВЫХ  
ТРАВ НА ПАХОТНЫХ ПОЛЯХ НА ОСНОВАНИИ ЛИТЕРАТУРЫ ВО  
ВСЁМ МИРЕ

Р е з ю м е

Выбор видов злаковых трав и мотильковых растений к посевам на пахотных полях переходил значительный процесс эволюции так во всём мире как и в Польше. Од сложеныи смесь относительно числа видов растений мы доходим к посевам единственных видов злаков или комбинации их сортов.

На основании примеров с литературы после годов 1971-1980 можно подтвердить что в полевых условиях в кратковременной польовании ставляется кормовым растениям прежде всего злаковым травом значительно больше требования в сравнении с видами которые мы находим в многогодной польовании. Это относится к многим приметам из сферы анатомии, биологии и биохимии. Результаты этих исследований составляют основание к обрабатыванию улучшения сортов злаковых трав для интенсивной продукции корм.



M. Falkowski

THE TRENDS IN RESEARCHES CONCERNING THE FIELD GRASS SOWING  
IN THE LIGHT OF WORLD LITERATURE

S u m m a r y

The choice of grass and legumes species for sowing, on arable land, underwent significant process of evolution, both in the world and in Poland. From composed mixtures as concerned the number of plant species, we came to sowings of singular grass species, or combinations of their cultivated varieties.

In the light of instances from literature published in the years 1971-1980 it is proved, that in field conditions, in brief utilization, much greater demands are put on fodder plants, and before all on grasses, in contradistinction to those in long utilization. It concerns many characters from the scope of anatomy, physiology, biology and biochemistry. The results of the mentioned researches are the basis for elaboration of better grass varieties, intended for intensive fodder production.