

AKTUALNE KIERUNKI PRAC BADAWCZYCH Z ZAKRESU  
NASIENNICTWA TRAW

Marian Falkowski  
Akademia Rolnicza w Poznaniu

Zwiększające się wymagania stawiane trawom uprawianym na paszę wywołują równocześnie potrzebę poprawiania jakości produkowanych nasion. Zarysowują się coraz wyraźniejsze perspektywy rozwoju tej gałęzi w rolnictwie, tak ze względu na wysoką opłacalność, korzystny rozkład prac w gospodarstwie, poprawę żyzności gleby, jak i na produkcję uboczną pasz.

W naszym kraju do niedawna prace z dziedziny nasiennictwa traw stanowiły nieznaczny udział w przeprowadzanych badaniach. Mamy jednak dość duże osiągnięcia w rozwiązywaniu wielu zagadnień ważnych dla praktyki, przede wszystkim dzięki obserwacjom i prostym doświadczeniom przeprowadzonym już w ciągu XIX stulecia i w pierwszej połowie XX stulecia [22, 81], zwłaszcza w Wielkopolsce. Narastające potrzeby paszowe od połowy bieżącego stulecia, a także w jeszcze większym tempie rosnące zapotrzebowanie nasion traw trawnikowych spowodowały szybki rozwój prac badawczych.

W literaturze światowej spotykamy również stosunkowo mało danych z badań przeprowadzanych do połowy bieżącego stulecia, z wyjątkiem doświadczałnictwa z zakresu agrotechniki traw nasiennych. Wyniki tych prac dawały jednak dostateczne podstawy do opracowywania szeregu cennych podręczników z tej dziedziny, zwłaszcza w niektórych krajach europejskich w okresie międzywojennym.

Badania naukowe zaczęły się rozwijać powoli od połowy bieżącego stulecia, czego dowodem jest mały udział referujących tego rodzaju tematy na światowych kongresach łąkarskich, jakie miały miejsce w latach 1949-1977. Nasiennictwo traw reprezentowane było z reguły zaledwie przez kilka referatów, stanowiąc nikły odsetek ogólnej liczby referatów z zakresu łąkarstwa i użytków zielonych.

---

<sup>x</sup>Praca wykonywana w ramach problemu 402.03.06.

Jedynie na specjalistycznych, międzynarodowych konferencjach nasiennych tematy te były szerzej omawiane, a przykładem tego jest „Symposium Użytków Zielonych” w Lipsku w 1966 r., na którym z 45 referatów aż 19 dotyczyło nasiennictwa traw pastewnych. Konferencję tę, zorganizowaną przez prof. Lampetera, można uznać za pierwszą europejską, na której nasiennictwo traw reprezentowane było w tak poważnym stopniu. Zagadnienia z tej dziedziny znalazły również należne im miejsce na symposium, które odbyło się w Rożnowie w 1970 r., a także na symposium nasiennym w Halle w 1976 r. Obydwa te posiedzenia miały charakter międzynarodowy. Na krajowej natomiast konferencji, zorganizowanej przez Komitet Fizjologii Genetyki i Hodowli Roślin Polskiej Akademii Nauk w Puławach w 1979 r. pod hasłem „Biologia nasion i nasiennictwo”, dział traw pastewnych reprezentowany był bardzo skąpo.

Ożywienie prac badawczych w Polsce nastąpiło w ostatnich latach, co daje dobre perspektywy ich rozwoju. Uważam, że wyniki badań, które mamy obecnie, są wystarczające, aby na konferencji Sekcji Łąkarskiej Komitetu Uprawy Roślin Polskiej Akademii Nauk dokonać przeglądu dotychczasowego dorobku i wytyczyć dalsze kierunki prac badawczych z zakresu nasiennictwa traw, zgodnie z potrzebami nauki i praktyki łąkarskiej.

Na podstawie wyników badań referowanych na kongresach i symposiumach łąkarskich, jak i równolegle publikowanych w różnych czasopismach naukowych, dokonałem próby syntezy przeglądowej, opierając się jedynie na najważniejszych i przykładowych publikacjach.

W organizacji produkcji na uwagę zasługuje rozwój badań nad plonowaniem traw reprodukowanych w warunkach siedliskowych nawet odległych geograficznie [20, 41, 95, 107]. Wykorzystuje się więc zmianę długości dnia dla poprawy wielkości i jakości plonu nasion. Poza tym przez właściwą rejonizację zasiewów różnych gatunków traw wprowadza się specjalizację w ich uprawie z korzyścią dla plonu [31]. Widoczna jest ogólna tendencja do zwiększania obszarów uprawy traw nasiennych w gospodarstwach, a taki kierunek umożliwi wprowadzenie kombajnów do zbioru nasion. Z tego powodu rozwinęły się badania dotyczące przede wszystkim warunków wykształcania się ziarniaków w okresie dojrzewania oraz czynników sprzyjających zachowaniu ich żywotności od omłotu do chwili wprowadzenia do handlu.

Wzrost powierzchni uprawy traw nasiennych widoczny w różnych krajach wywoływany jest nie tylko koniecznością pokrycia ogólnego

zapotrzebowania kraju oraz eksportu. Równolegle wzrastają obszary uprawy traw nasiennych w niektórych gospodarstwach - poza kontrakcją - dla pokrycia własnych potrzeb. Tendencja ta, widoczna w Polsce, znajduje w niektórych krajach ciekawe rozwiązanie praktyczne. W Australii potrzebne nasiona traw uzyskuje się z użytków zielonych wykorzystywanych na paszę, na przykład z pastwisk obsianych pojedynczymi gatunkami traw [106].

Zagadnienia związane z techniką zasiewów i uprawy traw nasiennych poznano najwcześniej, głównie drogą praktycznych doświadczeń. Z nowszych kierunków badań warto podkreślić interesujące prace uzasadniające wybór pola pod zasiew, a polegające na określaniu żywotności ziarniaków traw zalegających w glebie. Obecność zdolnych do kiełkowania ziarniaków może wykluczyć powrót z nowymi zasiewami traw na te pola [15, 82].

Dziś nie przeprowadza się szerszych dyskusji na temat czasu siewu, rozstawy rzędów czy stosowania określonej rośliny ochronnej. Toteż coraz rzadziej stają się one tematem prac badawczych [1, 18, 42, 44, 60, 78, 79]. Podobnie sadzonkowanie plantacji należy do przeszłości, chociaż stosunkowo niedawno miało jeszcze zastosowanie praktyczne w naszym kraju [43, 59]. Wobec ogólnej tendencji siewu w wąskiej rozstawie, poszukiwania innych rozwiązań, spotykane jeszcze sporadycznie w niektórych krajach, mogą nie zmienić tego pravidła [47, 51, 60].

Ilość wysiewu natomiast zasługuje na uwagę; kwestia ta słusznie była do ostatnich lat rozwiązywana drogą badań, dla określenia optymalnej liczby roślin przypadającej na jednostkę powierzchni pola. Okazało się, że mała ilość wysiewu powoduje silny rozwój korzeni, a w następstwie silniejsze krzewienie się roślin, obfitsze ulistnienie pędów w jesieni, co w rezultacie zapewnia wykształcanie się większej liczby pędów generatywnych w roku następnym [54, 71].

Nawożenie traw nasiennych oraz badanie interakcji nawożenia i rozstawy rzędów było tematem wielu prac badawczych i poszukiwań w praktyce. Ostatnio głównie nawożenie azotowe budziło zainteresowania, jako najbardziej efektywne w produkcji nasiennej [14, 52, 55, 60, 64]. Określano terminy i poziomy nawożenia, a także wpływ jego na jakość ziarniaków i plony [16, 43, 51, 89, 90]. Wprawdzie nawożenie azotem nie może mieć wpływu na zdolność kiełkowania ziarniaków, ale wzrost ich ciężaru i zawartość białka mogą się

odbić korzystnie w następnej generacji nasiennej, czy to przez wzrost ciężaru korzeni, czy też przez zwiększenie poziomu pobierania makroelementów z gleby [66].

Utrwała się przekonanie, że nawożenie azotowe zapewnia otrzymanie najwyższych plonów nasion; opracowano zatem dawkowanie w okresie wegetacji, i to na takim poziomie, aby utrzymać trawy na granicy wylegania. Dopuszcza się nawet do niewielkiego wylegania, mimo trudniejszego sprzętu takiej plantacji [54]. Wiadomo, że nawożenie przekraczające 200 kg N na ha nie zwiększa plonu nasion, a wywołuje skłonność do wylegania i nierównomiernego dojrzewania. U niektórych gatunków traw może nawet zmniejszyć plony nasion przez wzrost liczby pędów wegetatywnych, a nawet przez spadek ilości ziarniaków w kwiatostanach [32, 33, 37].

Poza nawożeniem mineralnym również stosowanie egzogennej gibereliny może wywoływać stymulacje wzrostu i rozwoju traw z korzyścią dla plonu nasion [9, 23, 25, 50, 67]. Na szczególną uwagę zasługuje stosowanie gibereliny jako stymulatora procesu kiełkowania i początkowego rozwoju traw, zwłaszcza gatunków, które odznaczają się powolnymi wschodami w polu. Tego rodzaju działanie gibereliny może dać duże efekty w praktyce w przypadku siewu *Poa pratensis* [23, 25]. Ostatnio obok gibereliny próbuje się z powodzeniem stosować w badaniach różne związki fenolowe i taninę dla zwiększania liczby pędów generatywnych, liczby gałązek, kłosek i ziarniaków w kwiatostanach traw [17].

W uprawie traw nasiennych zagadnienie zwalczania chwastów poddawano systematycznym i stale pogłębianym badaniom w związku z opracowywaniem ulepszanych preparatów chemicznych. Toteż nie ustają prace nad odpornością roślin na stosowane herbicydy, gatunków z klasy dwuliściennych i jednoliściennych, a więc traw dziko rosnących i siewek traw uprawnych, pochodzących z osypywanych ziarniaków na plantacji oraz siewek zbóż wysiewanych jako rośliny ochronne [3, 11, 13, 15, 40, 92, 93, 108, 109]. Szczególne zainteresowania wzbudza sposób zwalczania pospolitego chwastu, jakim jest *Poa annua* [11, 94].

Na ogół nie obserwuje się fitotoksyczności herbicydów u traw uprawnych. Nie mają też herbicydy ujemnego wpływu na zdolność kiełkowania, ciężar ziarniaków i plon ogólny. Niekiedy okazują się nawet korzystne w działaniu, co wynika głównie z ich pośredniego wpływu, a więc stwarzania lepszych warunków rozwoju traw przy



nieobecności chwastów. Równoległe postępują badania na temat występowania i zwalczania chorób grzybowych i wirusowych u traw [12, 35, 68]. Opracowano także biologię ważniejszych szkodników oraz sposoby ich zwalczania [27, 28, 68, 104].

Zestaw środków chemicznych stosowanych na plantacjach nasiennej uzupełniają retardanty i desykanty. Większość gatunków traw wykazuje dużą skłonność do wylegania, co może pociągać za sobą znaczne straty w plonie nasion [10, 33]. Stąd pochodzą zainteresowania w pracach badawczych tematem wykorzystania w praktyce retardantów, odgrywających rolę inhibitorów wzrostu roślin. Zastosowanie ich może wywołać skracanie międzywęzi traw, a więc działanie ich jest przeciwstawne giberelinie [37, 67, 87, 96]. Nie wszystkie gatunki traw są w jednakowym stopniu wrażliwe na tego rodzaju związki chemiczne, a nawet ich skuteczność jest niepewna [54, 96]. Przez skracanie międzywęzi można obniżać plony słomy, ale podaje się również, że niejednokrotnie zaobserwowano zmniejszenie się żywotności ziarniaków, a nawet obniżenie plonu. Dzieje się tak prawdopodobnie wskutek zastosowania wymienionych preparatów chemicznych w niewłaściwym terminie [54, 61, 96, 97, 108, 109]. Na możliwość występowania dodatniego ich wpływu wskazują wyniki badań, w których uzyskano nawet wpływ stymulujący, widoczny w procesie kiełkowania ziarniaków [11].

Stosowanie retardantów ma ułatwić zbiór plantacji przy użyciu kombajnu; to samo odnosi się również do desykantów, przyspieszających dojrzewanie traw w końcowej fazie tego okresu. Przydatność praktyczna desykantów nie jest jeszcze dostatecznie opracowana.

Biologia rozwoju traw stanowi dział poddawany badaniom w najszerszym zakresie. Zwraca się przy tym główną uwagę na dwa stadia rozwojowe, mianowicie na okres wykształcania się pędów generatywnych oraz ziarniaków. Liczba pędów generatywnych przypadająca na jednostkę powierzchni pola decyduje o plonie nasion. Toteż próbuje się określać zdolność wykształcania pędów generatywnych przez różne gatunki traw oraz wyjaśniać rolę różnych czynników siedliskowych w tym procesie [2, 6, 15, 30, 34, 36, 55, 57, 84]. Obecnie dysponujemy dużą liczbą wyników badań, które wykazują, że warunki odrostu runi po zbiorze nasion są decydujące dla wielkości plonu nasion w roku następnym [36, 54, 56, 78, 83, 88]. Pędy jesienne mające 4-5 wyraźnie wykształconych liści, i to zróżnicowanych na pochwę i blaszkę, dają częściej pędy generatywne. Prawidłowe dawkowanie nawoza-

mi sprzyja temu procesowi u traw w jesieni oraz inicjacji rozwoju zawiązków kwiatowych, a po przejściu wernalizacji - rozwojowi ich w kwiatostany.

Zagadnienia z zakresu fizjologii i biologii kwitnienia traw oraz wpływ różnych czynników siedliskowych, jak temperatury powietrza, długości i pory dnia, były przedmiotem badań prac [7, 8, 46, 85, 102]. Krótkotrwałość okresu kwitnienia i zależność tego procesu od wyżej wymienionych czynników były powodem wykonywania udanych prób sztucznego wywoływania pylenia traw [59, 69].

Okres po pyleniu traw, a więc faza wykształcania się ziarniaków, był w ostatnich latach poddawany wnikliwym badaniom. Celem tych badań było uzyskanie danych dla określenia optymalnego terminu omłotu traw i uniknięcia strat przy przedwczesnym lub opóźnionym zbiorze. Zaznaczyła się ogólna tendencja wyboru raczej nieco wcześniejszego terminu koszenia dla zmniejszenia strat wywoływanych przez osypywanie się ziarniaków, zwłaszcza przy zbiorze kombajnem. Prawidłową żywotność nieco wcześniej zebranych ziarniaków można uzyskać w procesie ich dochodzenia w czasie składowania. Wzrost ciężaru natomiast, a także nieco wyższa zdolność kiełkowania występująca w razie opóźnienia zbioru plantacji, nie pokrywają strat wywołanych przez osypywanie ziarniaków [74, 86]. Wszystkie poszukiwania badawcze miały na celu opracowanie łatwego do określenia indeksu cech, które pozwoliłyby z dużą dokładnością wyznaczyć optymalny termin zbioru traw nasiennych [86]. Zmiany barwy zaznaczające się w kłoskach, gałązkach kwiatostanów lub w liściu flagowym mogą być pomocne dla określenia stopnia dojrzewania przynajmniej niektórych gatunków traw [24, 73]. Szczegółowym badaniom poddawano przebieg dojrzewania ziarniaków, biorąc pod uwagę takie cechy, jak konsystencja bielma, a więc zawartość wody w ziarniakach, ich ciężar oraz siła wiązania w kwiatostanach - dla określenia wymłacalności i wielkości energii potrzebnej do dokonania omłotu [74, 75, 86, 87, 98]. Prace te pogłębione przez analizy chemiczne wykształcających się ziarniaków pozwoliły obserwować zmiany zachodzące w zawartości związków azotowych i węglowodanowych, głównie cukrów rozpuszczalnych [4, 21, 24, 73, 96]. Wyniki tego rodzaju analiz chemicznych dają podstawy do ustalenia długości procesu dojrzewania ziarniaków i wyrażenia go liczbą dni od daty pełnego kwitnienia do chwili zbioru, charakterystyczną dla różnych gatunków traw.

Ogólna tendencja zbioru nasiennych traw kombajnem zaznacza się w coraz lepiej opracowywanej technologii prac związanych z tym najważniejszym okresem w uprawie traw, to jest od chwili koszenia do czasu składowania w magazynach. W wielu krajach opracowano już w szczególności cykl prac z tym związanych [19, 54, 72, 75]. W pracach badawczych zwrócono także uwagę na możliwość mechanicznego uszkodzenia ziarniaków w czasie omłotu, przynajmniej niektórych gatunków traw [99]. Wyłuszczenie ziarniaków z plewek nie ma wpływu na żywotność ziarniaków prawidłowo składowanych, nawet w okresie 3-letnim [5].

Optymalne warunki składowania nasion po omłocie kombajnem warunkują utrzymanie ich dobrej jakości. Toteż zagadnienie właściwego wysuszenia i przechowywania nasion w magazynach były przedmiotem wielu badań. Na ich podstawie udało się ustalić wiele zasad gwarantujących zachowanie prawidłowej żywotności nasion od omłotu do czasu przygotowania ich do wysyłki i wysiewu [70, 76]. Opracowano także szczegóły, jak dopuszczalną długość okresu od chwili omłotu do czasu dosuszenia nasion w magazynie, maksymalną grubość warstwy składowania nasion czy wysokość temperatury suszącego powietrza, długość potrzebnego okresu spoczynku oraz sposoby przerywania go przy użyciu odpowiedniej temperatury lub związków chemicznych, np. gibereliny [15, 30, 39, 50, 62, 72, 76, 105].

Po zbiorze nasion następuje okres odrostu traw na plantacji, od którego zależy plonowanie w roku następnym. Okazało się, że na przykład niedokładne koszenie może powodować spadek plonów. W niektórych krajach opracowano zalecenia dodatkowego wykaszania lub nawet wypalania tak zwanych resztek poźniwnych [15].

Poszukiwanie dodatkowych źródeł pasz jest również powodem zainteresowania się wartością pokarmową słomy poomłotowej i odrostów runi na plantacji. Zrozumiałą jest rzeczą, że silne nawożenie azotowe traw powoduje wzrost plonów słomy, na razie nie wszędzie należycie wykorzystywanej. Przeprowadzone badania na ten temat wskazują na możliwość wykorzystania słomy jako paszy, tak w żywieniu przeżuwaczy, jak i koni [91]. Znaczną rolę paszową odgrywają odrosty letnie i jesienne traw nasiennych. Najważniejsze jest stwierdzenie, że użytkowanie odrostów na paszę nie odbija się ujemnie na plonie nasion w roku następnym [53, 54, 60, 77, 83, 103]. Stożek wzrostu w chwili koszenia na paszę odrastającej runi po zbiorze

nasion jest w tym czasie tak nisko umieszczony, bezpośrednio przy węźle krzewienia, że zabieg ten nie odbija się ujemnie, jeżeli w stan spoczynku zimowego wchodzi rośliny należycie wyrosnięte z 4-5 wyraźnie wykształconych liśćmi. Warunkiem umożliwiającym takie użytkowanie jest prawidłowe nawożenie azotem. W dobrych warunkach zasobności gleby w składniki pokarmowe może nawet wystąpić zwiększona zdolność krzewienia się traw i wytwarzania zwiększonej liczby pędów generatywnych, co z kolei może korzystnie wpłynąć na plon nasion [80].

Warto zwrócić uwagę na to, że w związku ze stosowaniem na coraz większą skalę różnych środków chemicznych zainteresowania badaczy budzą nowe tematy prac, mianowicie wpływ tych środków na życie biologiczne gleby, a także możliwość kumulacji w ziarniakach, w słomie poomłotowej i w odrostach roślin [48, 53, 58].

Większość uprawianych gatunków traw pastewnych odznacza się zdolnością dawania zadowalających plonów nasion. Toteż podejmowane są prace badawcze na temat poznania czynników ograniczających plonowanie niektórych gatunków, jak np. *Bromus inermis* [51, 63].

Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na zdolność plonowania odmian traw. Jest to nowy kierunek badań i na razie posiadamy niewiele danych na ten temat. Poznano jednak wyraźnie zróżnicowaną zdolność osadzania ziarniaków u odmian gatunków traw oraz wielkość masy ziarniaków produkowanych przez jedną roślinę [29, 38, 100, 101]. Wykazano także interesujące zależności u odmian traw, na przykład ujemną między stopniem ulistnienia i jego charakterem a plonowaniem [99], a zależność dodatnią między ciężarem ziarniaków a powierzchnią blaszek liściowych [26]. Stwierdzone duże różnice w zdolności plonowania u odmian traw w uprawie nasiennej były tematem niejednokrotnie omawianym na konferencjach. Biorąc pod uwagę ujemną zależność między plonem nasion a stopniem ulistnienia roślin, nie należy się spodziewać zwiększenia zdolności dawania dużych plonów nasion, gdyż byłoby to związane z pogorszeniem wartości pokarmowej zielonki w uprawie na paszę. Przyjmuje się więc jako zasadę, że w pracach hodowlanych należy się raczej opierać na formach wyjściowych, bardziej tolerancyjnych na różne czynniki siedliska, które odgrywają determinującą rolę w rozwoju generatywnym traw [29, 30].



Długotrwałość użytkowania plantacji traw nasiennych nie jest obecnie tematem badań. Dążenie do poszukiwania maksymalnych plonów nasion traw skraca żywotność roślin, a więc uniemożliwia utrzymywanie wysokich plonów nawet przez kilka lat. Jedynie w krajach, w których przystępuje się do rozwoju produkcji nasion traw, widoczna jest tendencja przedłużania okresu użytkowania plantacji [110].

Pozostaje jeszcze odpowiedzieć na pytanie, jaka jest wartość użytkowa produkowanych nasion traw poddawanych coraz intensywniejszym zabiegom uprawowym, często w warunkach siedliskowych odmiennych od tych, w jakich znajdują się uzyskane nasiona. Nasuwa się również pytanie, w jakim stopniu dane określające jakość nasion, pochodzące ze stacji oceny nasion potwierdzają się w praktyce, po wysiewie w warunkach odbiegających od tych, w jakich je badano w laboratorium. Prace na te tematy nie są jeszcze rozwinięte, ale zagadnienie coraz częściej trafia do dyskusji na konferencjach. W niektórych krajach rozpoczęto pewne prace badawcze, dotyczące stresu wodnego u traw wysiewanych w warunkach naturalnych wymagań określonych temperatur w procesie kiełkowania w warunkach polowych, anomalii występujących w systemie korzeniowym czy w rozwoju części nadziemnych u traw pod wpływem suszenia ziarniaków po omłocie [45, 49, 65]. Wydaje się, że tego rodzaju kierunki badań będą w przyszłości rozwijane, biorąc pod uwagę ich wartość praktyczną w zasiewach użytków zielonych.

Przedstawiając szereg aktualnych kierunków prac badawczych z zakresu nasiennictwa traw, chciałem zainteresować nasze ośrodki łąkarskie tymi zagadnieniami. Sądzę, że istnieje możliwość umieszczenia w planach badawczych, na nadchodzące pięciolecie, tematów, które mają szczególne znaczenie dla nauki i praktyki z dziedziny nasiennictwa traw.

#### LITERATURA

1. Adojan A. R.: Bericht über die Forschungsarbeiten zur Frage der Saatguterzeugung bei mehrjährigen Gräsern in der Estnischen SSR. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 135-146, 1966.
2. Atiken Y., Mullet J. H.: Patterns of seasonal development in the main pasture species used in southern Victoria, 38<sup>o</sup> s. Proc. XI Int. Grassld Congr., Surters Paradise, s. 300-305, 1970.

3. Amme M.: Der Einfluss chemischer Massnahmen zur Erhaltung und Erhöhung der Saatgutqualität. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 139-157, 1976.
4. Anslow R. C.: Seed formation in perennial ryegrass. II. Maturation of seed. J. Brit. Grassld Soc., 19, 3, 349-357, 1964.
5. Augustin W.: Untersuchungsergebnisse über den Wert entsplezten Karyopsen von *Phleum pratense*, *Agrostis gigantea* und *Avena nuda*. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 505-513, 1976.
6. Bean E. W.: Temperature effects upon inflorescence and seed development in tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). Ann. Bot., 35, 143, 891-897, 1971.
7. Bochniarz J.: Obserwacje nad biologią kwitnienia traw. Roczn. Nauk Rol. A-83-1, s. 179-202, 1961.
8. Bommer D.: Physiologie der Blütenbildung bei Futtergräsern. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 84-104, 1966.
9. Buettner M. R., Ensign R. D., Boe A. A.: Plant growth regulator effects on flowering of *Poa pratensis* L. under field conditions. Agron. J., 68, 3, 410-413, 1976.
10. Burbidge A., Hebblethwaite P. D., Ivins J. D.: Lodging studies in *Lolium perenne* grown for seed. J. Agric. Sc. (Cambridge), 90, 262-274, 1978.
11. Bureš F., Orálek J.: Untersuchungen über den Einfluss von Herbiziden und Sikkationsmitteln auf die Saatgutqualität bei Rasengräser - Neuzüchtungen. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 336-343, 1976.
12. Gagaš B.: Hospodářsky významné mykozy u hlacních travních druhů. Věd. Práce Vyzk. Stan. Trav. v Rožnově, 2, s. 68-82, 1974.
13. Canode C. L.: Tolerance of five cool-season perennial grasses to selected herbicides. Agron. J., 66, 5, 683-686, 1974.
14. Chadhokar P. A., Humphreys L. R.: Effects of time of nitrogen deficiency on seed production of *Paspalum plicatulum* Michx. Proc. XI Int. Grassld Congr., Surfers Paradise, s. 315-319, 1970.
15. Cowan J. R.: Factors influencing the production of high quality forage crops seed. Proc. XI Int. Grassld Congr., Surfers Paradise, s. 305-308, 1970.
16. Dambroth M.: Die Wirkung von zeitlich und in der Höhe gestaffelten Stickstoffgaben auf den Samenertrag von Gramineen. Travínářské Sympozium Rožnov, s. 501-537, 1970.
17. Datta K. S., Kumar S., Nanda K. K.: Effects of some phenolic compounds and gibberellic acid on flowering and yield characters of cheena millet (*Panicum miliaceum* L.). J. agric. Sc. (Cambridge), 91, 731-735, 1978.
18. Doboszyński L.: Badania nad uprawą paru gatunków traw na nasiona w siewach mieszanych z komonicą zwyczajną (*Lotus corniculatus* L.). Roczn. Nauk Rol. F-75-1, s. 117-193, 1961.
19. Dohnal J.: Velkovýrobní technologie sklizně tráv na semeno. Travínářské Sympozium Rožnov, s. 715-732, 1970.
20. Dovrat A., Waldman M.: Changes in flowering responses and seed yields in some northern forage varieties multiplied in a southern latitude. Proc. X Int. Grassld Congr. Helsinki, s. 787-792, 1966.
21. Ene B. N., Bean E. W.: Variations in seed quality between certified seed lots of perennial ryegrass and their relationship to nitrogen supply and moisture status during seed development. J. Brit. Grassld Soc., 30, 195-199, 1975.
22. Falkowski M., Karłowska G.: Rozwój łąkarstwa w Wielkopolsce. PTPN, Prace Kom. Nauk Rolniczych i Kom. Nauk Leśnych, IX, 2, 1-199, 1961.

23. Falkowski M.: Kukułka I., Kozłowski S.: Wpływ kwasu giberelinowego na kiełkowanie wzrost i rozwój kilku gatunków traw. *Hod. Rośl.* 5, 15-20, 1976.
24. Falkowski M.: Kukułka I., Kozłowski S.: The research results concerning the determination of optimum harvest terme of seed grasses. *Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ.* (w druku).
25. Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S.: The question of gibberellic acid usefulness as stimulator in cultivation od seed grasses. *Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ.* (w druku).
26. Geok-Yone Tan, Wan-Kuon Tan, Walton P. D.: Seedling growth of smooth brome grass measured in five environments. *Crop Sc.*, 18, 4, 601-604, 1978.
27. Gołębiowska Z.: Muchówki pryszczarkowate - szkodniki wyczyńca i wiechliny. *Ochr. Rośl.* 12, 1, 14-15, 1968.
28. Gołębiowska Z., Romankow W.: Próba oceny szkód powodowanych przez larwy muchówek pryszczkowatych na wyczyńcu łąkowym. *Rocz. Nauk Rol.* A-93-4, s. 685-699, 1968.
29. Griffiths D. J., Lewis J., Bean W.: The problem of breeding for improved seed yields in grasses. *Proc. X Int. Grassld Congr.* Helsinki, s. 749-754.
30. Griffiths D. J., Roberts M. H.: Seed multiplication and herbage seed research. *Rep. Welsh Plant Breed. Station for 1971.*
31. Hartmann R.: Fortschritte in der Production von Gräsersaatgut durch Spezialisierung und Konzentration. *XIII Int. Grassld Congr. Leipzig*, s. 519-524, 1977.
32. Hebblethwaite P. D., Ivins J. D.: Nitrogen studies in *Lolium perenne* grown for seed. I. Level of application. *J. Brit. Grassld Soc.*, 32, 4, 195-204, 1977.
33. Hebblethwaite P. D., Burbidge A., Wright D.: Lodging studies in *Lolium perenne* grown for seed. *J. Agric. Sc. (Cambridge)*, 90, 261-267, 1978.
34. Hill M. J., Watkin B. R.: Seed production studies on perennial ryegrass, timothy and prairie grass. *J. Brit. Grassld Soc.*, 30, 1, 63-71, 1975.
35. Hodges C. F.: Floral induction and development in *Poa pratensis* infected with *Ustilago striiformis* var. *poae* and *Urocystis agropyri*. *Phytopathology*, 61, 11, 1373-1376, 1971.
36. Hodgson H. J.: Floral initiation and seed production of grasses in Alaska. *Proc. X Int. Grassld Congr.*, Helsinki, s. 754-757, 1966.
37. Hryniewicz Z., Malko K.: Wpływ Antywylegacza, zróżnicowanego nawożenia azotem i desykacji na plony nasion kupkówki pospolitej i tymotki łąkowej. *Symposium Biologii Nasion i Nasiennictwa, Puławy (streszcz. refer.)*, s. 51, 1979.
38. Janásek J.: Studium sortimentu pícních trav. *Věd. Práce Vyzk. Stan. Trav. v Rožnové*, nr 2, 22-46, 1974.
39. Jensen H. A., Jorgensen J.: The influence of the degree of maturity and drying on the germinating capacity of *Festuca pratensis* Huds. *Acta Agric. Scand.*, 19, 4, 258-264, 1969.
40. Johnson B. J.: Effect of activated charcoal on herbicide injury during establishment of centipedegrass. *Agron. J.*, 68, 5, 802-805, 1976.
41. Kelly A. F., Boyd M. M.: The stability of cultivars of grasses and clovers when grown for seed in differing environments. *Proc. X Int. Grassld Congr.*, Helsinki, s. 777-782,
42. Kern H., Poczobut A., Komorowski R.: Wpływ sposobów zakładania plantacji nasiennych traw na wysokość plonów nasion słomy i siana. *Zesz. Nauk. WSR-Olsztyn*, 11, 119, 283-296, 1961.
43. Kern H.: Nasiennictwo traw pastewnych w Polsce i niektóre wy-



- niki doświadczeń produkcyjnych. Travinářské Sympozium, Rožnov, s. 661-684, 1970.
44. Kiršin I. K.: Vodičlyvanje žugopastbiščnych trav na siemienia. Viestn. Siechoz. Nauki, 6, 1, 41-45, 1961.
  45. Knobloch U.: Formen der Anomalien und Häufigkeit ihres Auftretens bei trochnungsgeschädigten Grassaatgut. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 177-187, 1976.
  46. Kortohoda J., Ząbecka M., Tarkowski Cz.: Znaczenie badania biologii kwitnienia traw dla hodowli i produkcji nasiennej. Biul. Inst. Hod. Rośl. 5, 41-45, 1967.
  47. Kostov K.: Untersuchung über den Einfluss der Reihenabstände auf die Ertragshöhe und den Saatgutwert bei Wiesenrispe und Rotschwengel. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 283-296, 1976.
  48. Kreuz E., Bier H.: Studien zur halmverkürzenden Wirkung von 2-Chloräthyl-Trimethylammoniumchlorid (CCC) und 2-Bromäthyl-Trimethylammoniumbromid (BCB) auf Winterroggen, unter Berücksichtigung von Folgeerscheinungen bei untergesäten Kleearten und Futtergräsern sowie von Rückstandsuntersuchungen, Wiss. Zeitschr. Karl-Marx-Univ. Leipzig, 16, Math. -Naturw. Reihe, 2, 247-256, 1967.
  49. Kreuz E., Hellmund R., Schöberlein W.: Untersuchungen zum Einfluss von Witterungsfaktoren auf die Auflaufdauer von Gras- und Leguminosenarten unter Feldbedingungen. Albrecht-Thaer-Archiv., 14, 8, 761-771, 1970.
  50. Kreuz E.: Die Kermruhe bei Futtergräsern und Möglichkeiten zu ihrer Überwindung- Übersichtsbeitrag. Arch. Acker u. Pflanzenbau u. Bodenkunde Berlin, 18, 8, 593-604, 1974.
  51. Kulešov G. F., Bechtin N. S.: Osobennosti reproductivnogo razvitja kostra bjezostnogo (*Bromus inermis* Leyss) v svjazi so srokami i sposobami posjeva, s vozrastom sjemjennikov i primjenjeniem mineralnich udobrenij. Travinářske Sympozium Rožnov, s. 429-456, 1970.
  52. Lambert D. A.: The influence of density and nitrogen in seed production stands of s. 37 cocksfoot. J. Agric. Sci., 61, 361-373, 1963.
  53. Lampeter W.: Neue Forschungsergebnisse im Feldfutterbau und in der Grassaatguterzeugung. 13. Vortragstagung der Landwirtsch. Fakultät, Karl-Marx-Univ., Leipzig, s. 61-76, 1965.
  54. Lampeter W.: Gelöste und ungelöste Probleme in der Erzeugung von Grassaatgut. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 1-14, 1966.
  55. Lewis J.: Fertile tiller production and seed yield in meadow fescue *Festuca pratensis* L. J. Brit. Grassld Soc., 24, 1, 50-58, 1969.
  56. Lewis J.: Aspects of seed production and varietal development in *Festuca pratensis* L. XII Intern. Grassld Congr. Moscow, s. 194-208, 1974.
  57. Lütke Entrup N.: Die Beeinflussung des Wachstums und der Entwicklung von *Poa supina* (Schrad.) im Hinblick auf eine verbesserte Samentriebbildung. Diss. Landw. Fak. Rhein. Friede. - Wilhelm Univ., Bonn, s. 1-251, 1975.
  58. Łosiński J.: Wpływ wprowadzonego do gleby chlorku chlorocholiny (CCC) na skoczogonki *Collembola*. Rocz. Glebozn., 28, 1, 85-93, 1977.
  59. Łoziński T., Prończuk S.: Porównanie różnych sposobów produkcji nasion kostrzewy łąkowej - *Festuca pratensis* L. Biul., IHAR, 1-2, 35-42, 1966.
  60. Maki Y., Nakayama S., Tanabe Y., Aota T.: The influence of so-



- wing methods levels of fertilization defoliation and range of harvest dates on the yield and quality of timothy (*Phleum pratense* L.) and orchard grass (*Dactylis glomerata* L.) seed. Proc. XI. Intern. Grassld Congr. Surfers Paradise, s. 322-325, 1970.
61. Malko K.: Wpływ Camposanu na rozwój i plony nasion kostrzewy łąkowej, kupkówki pospolitej i tymotki łąkowej. Sympozjum Biologii Nasion i Nasiennictwa, Puławy (Stresz. referatów). s. 50, 1979.
  62. Maltry W.: Trocknung von Saatgut in dicker Schicht. Saatgut-symposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 358-369., 1976.
  63. Manner R., Multamäki K., Ravantti S.: Plant-breeding work with grassland plants in Finland. Proc. X Intern. Grassld Congr. Helsinki, s. 758-761, 1966.
  64. Mansat P., Bessac J. P., Felix L.: Influence de quelques facteurs culturaux sur la production de semences des ryegrass. Fourrage, 29, 6-31, 1967.
  65. McWilliam J. R., Dowling P. M.: Factors influencing the germination and establishment of pasture seed on the soil surface. Proc. XI Intern. Grassld Congr. Surfers Paradise, s. 578-583, 1970.
  66. Mika V., Nasinec J.: Einfluss der N-Düngung von Grassamenflächen auf die Saatgutqualität und die Leistung der Folgeneration bei *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* und *Phleum pratense*. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 209-218, 1976.
  67. Mullet J. H.: The effect of gibberellic acid on seed production of *Phalaris tuberosa* L. Proc. XI Intern. Grassld Congr., Surfers Paradise, s. 325-328, 1970.
  68. Mühle E., Wetzel Th.: Wirtschaftlich wichtige Krankheiten und Schädlinge in Samenbeständen von Futtergräsern. 4. Grünland-symposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 212-227, 1966.
  69. Nasinec J.: Versuchergebnisse über die praktische Anwendung der Zusatzbestäubung in Grassamenbeständen. Travnářské Sympozium Rožnov, s. 147-150, 1966.
  70. Nellist M. E., Rees D. V. H.: Drying and conditioning of direct-harvested timothy seed. J. Brit. Grassld Soc., 22, 3, 204-213, 1967.
  71. Nordestgaard A.: Samåengdeforsøg ved frøavl of timothe (*Phleum pratense*). Tidsskr. Planteavl, 79, 4, 433-445, 1975.
  72. Orzechowski J., Szpryngiel M.: Kompleksowa mechanizacja zbioru nasion podstawowych gatunków traw. Instr. wdrożeniowa IUNG, 28, 1-10, 1975.
  73. Phaneendranath B. R., Duell R. W., Funk C. R.: Dormancy of Kentucky bluegrass seed in relation to the colour of spikelets and panicle branches at harvest. Crop Sci., 18, 4, 683-684, 1978.
  74. Pohler H.: Experimentelle Untersuchungen über die Verluste bei der Grassamenernte und über die Möglichkeiten ihrer Einschränkung. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 228-250, 1966.
  75. Pohler H.: Der Einfluss der Erfassungs- und Aufbereitungstechnik auf die Erhaltung der Saatgutqualität - dargestellt am Beispiel der Grassaatgutproduktion. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 272-282, 1976.
  76. Pohler H.: Ein komplexes System der Gräseraatgutaufbereitung vom Drusch bis zum versandfertigen Saatgut. XIII Intern. Grassld Congr. Leipzig, s. 546-552, 1977.
  77. Poisson P.: Exploitation fourragee des repousses de Graminées perennes après récolte de graines. Fourrage, 29, 69-74, 1967.
  78. Popov I., Tomov P.: Effect of time and pattern of sowing on irrigated orchard grass (*Dactylis glomerata* L.) seed produc-

- tion in Northern Bulgaria. XII Intern. Grassld Congr. Moscow, s. 283-288, 1974.
79. Popov L.: Seed production from perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) pure-sown and in mixture with a legume component under irrigation in Northern Bulgaria. XIII Int. Grassld Congr. Leipzig 1977.
  80. Pumphrey F. V.: Residue management in Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) and red fescue (*Festuca rubra* L.) seed fields. *Agron. J.*, 57, 6, 559-661, 1965.
  81. Ralski E.: Uprawa łąk i pastwisk w świetle doświadczeń polskich s. 1-274, Kraków 1946.
  82. Rampton H. H., Te May Ching: Longivity and dormancy in seeds of several cool-season grasses and legumes buried in soil. *Agron. J.*, 58, 2, 220-222, 1966.
  83. Roberts H. W.: The effect of defoliation on the seed producing capacity of breed varieties of grasses. *J. Brit. Grassld Soc.*, 20, 283-289, 1965.
  84. Rutkowska B., Kacperska-Palacz A.: Niektóre obserwacje nad rozwojem 12 gatunków traw łąkowych w trzecim roku po ich zasiewie. *Zesz. Nauk. SGGW-Rol.*, 6, 93-130, 1962.
  85. Ryle G.: Studies in physiology of flowering of timothy (*Phleum pratense* L.). *Ann. Bot. (London) N. S.*, 27, 453-465 i 467-479, 1963.
  86. Shildrick J.: Die Erzeugung von Futterpflanzensaatgut in Grossbritannien. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 42-54, 1966.
  87. Schinkel W.: Technologische Verbesserungen in den Ernteverfahren der Saatgutproduction der DDR und ihr Einfluss auf die Saatgutqualität. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ. s. 219-245, 1976.
  88. Schöberlein W.: Untersuchungen über die kausalen Zusammenhänge zwischen vegetativer Sprossentwicklung im Herbst und generativer Triebbildung im Frühjahr bei Gräsern. 4. Grünlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ., s. 105-126, 1966.
  89. Schöberlein W.: Der Einfluss von Stickstoffdüngung und Futternutzung von Grassamenbeständen im Herbst auf den nächstjährigen Saatgutertrag. *Travinařské Sympozium Rožnov*, s. 563-594, 1970.
  90. Schöberlein W.: Die Düngung von *Lolium perenne* und ihre Wirkung auf die Saatgutqualität. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., s. 188-208, 1976.
  91. Schurg W. A., Pulse R. E., Holtan D. W., Oldfield J. E.: Use of various quantities and forms of ryegrass straw in horse diets. *J. Anim. Sci.*, 47, 6, 1287-1291, 1978.
  92. Sen K. M.: Studies on the influence of zone auxin herbicides on grass-seed crops. *Verl. Landbouwk. Onderz.*, 11, 66, 1-70, 1960.
  93. Shriver J. W., Bingham S. W.: Physiological effects of bromacil on Kentucky bluegrass and orchardgrass. *Weed Sci.*, 21, 3, 212-217, 1973.
  94. Sijtsma R., Veenstra T.: The use of buturon to control *Poa annua* in seed crops of *Poa pratensis*. *Weed Abstr.*, 19, 4, 224, 1970.
  95. Simon U.: Advances in the production and use of bred forage crops varieties in Germany and their genetic quality after multiplication in different environments. *Proc. XI Intern. Grassld Congr.*, Surfers Paradise, s. 308-312, 1970.
  96. Stoddart J. L.: Seed ripening in grasses. I. Changes in carbohydrate content. *J. agric. Sci.*, 62, 67-72, 1964.

97. Světlik V., Fojtik A., Orálek J., Teclová J.: Die Einfluss der Morphoregulatoren und der Defolianten auf die Qualität und den Saatgutertrag des tetraploiden Rotklee (*Trifolium pratense* L.) und das Einjährige Weidelgras (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westervoldicum* Mansh.) Wittm. Saatgutsymposium Halle, Martin-Luther-Univ., 1976.
98. Szpryngiel M.: Wpływ kombajnowego zbioru na uszkodzenia nasion traw. Sympozjum Biologii Nasion i Nasiennictwa. Puławy (stresz. ref.), s. 56, 1979.
99. Ševčík Z.: Poznatky studia některých znaků a vlastností u vybraných odrůd jílku výtrvalého (*Lolium perenne* L.) Travinářské Symposium Rožnov, s. 187-209, 1970.
100. Ševčík Z.: Studium vybraných odrůd jílku vytrvalého *Lolium perenne* L. Ved. Práce Vyzk. Stan. Trav. v Rožnově, 2, 5-21, 1974.
101. Šramek P.: Klasifikace travních odrůd. Ved. Práce Vyzk. Stan. Trav. v Rožnově, 2, 123-136, 1974.
102. Teare I. D., Maun M. A., Canode C. L.: Viability of Kentucky bluegrass pollen (*Poa pratensis* L. "Newport") as influenced by collection time and temperature. Agron. J., 62, 4, 515-516, 1970.
103. Vetter H.: Der Einfluss der Futternebenbenutzung und Stickstoffdüngung auf den Samenertrag vom Deutschen Weidelgras. Z. f. Acker- und Pflanzenbau, 114, 375-386, 1962.
104. Wagner F.: Mit welchen Insektiziden kann die totale Weissährigkeit im Grassamenbau bekämpft werden. Bayer. landow. Jb., 44, 8, 944-952, 1967.
105. Wiesner L. E., Grabe D. F.: Effect of temperature preconditioning and cultivar seed on ryegrass (*Lolium* spp.) dormancy. Crop Sci., 12, 760-764, 1972.
106. 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 XIII Intern. Grassld Congr. Leipzig, s. 506-512, 1977.
107. Wilson G. P. M.: Method and practicability of kikuyu Grass seed production. Proc. XI Intern. Grassld Congr. Surfers Paradise, s. 312-315, 1970.
108. Ziegenbein G.: Twelve years of experiments with herbicides in herbage seed crops and forage crops (grasses, clover, kale) Proc. X Intern. Grassld Congr. Helsinki, s. 795-800, 1966.
109. Ziegenbein G.: Über den Stand der chemischen Unkrautbekämpfung im Gras- und Leguminosensamenbau. 4. Gründlandsymposium Leipzig, Karl-Marx-Univ. s. 174-192, 1966.
110. Zuravlev A., Jevsjeev V.: Prodožytjelnost ispolzovanija sjemjennich travosjeev ovsianicy žugovoj (*Festuca pratensis* Huds.) v nečernozemnoj zonzje. XIII Intern. Grassld Congr. Leipzig, s. 525-530, 1977.

М. Фальковски

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ  
С КРУГА СЕМЕНОВОДСТВА ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Р е з ю м е

Развите исследовательских работ с круга семеноводства злаковых трав был медленный до половины настоящего века. До этого



время улучшения в технологии производства семян злаковых трав водворено на основании маленьких опытов и наблюдений. Возрастающие затребование семян злаков привело во второй половине настоящего века очень быстрое развитие исследований, чтобы обработать теоретические основания решающие оптимальный сбор семян злаковых трав.

Агротехнические проблема развязано уже в достаточной мере. Вместо того проблема реакции сорняков и злаковых трав на примененные химические средства обрабатывается дальше. Вторая группа тематическая поддается особенно вникающим исследованием это развитие зерновок, более всего в заключательной фазе, для определения оптимального термина сбора. Другие актуальные проблема это специфическое условие сбора злаковых трав при использовании комбайнов и определение оптимальных условия укрывания семян.

M. FALKOWSKI

PRESENT DIRECTIONS OF RESEARCHES IN THE SCOPE OF GRASS  
SEED SCIENCE

S u m m a r y

Till the half of the present century the development of researches concerning the grass seed science was rather slow. Up till that time the improvements in production technology of grass seeds were introduced on the basis of simple experiments and observations. The increasing demand for grass seeds caused, in the second half of the current century, the quick development of investigations concerning the elaboration of theoretical bases conditioning the optimum grass yield in seed culture.

The agrotechnical problems are just solved to a sufficient degree. However, the question of weed and grass response to the used chemical means is still systematically elaborated. The next thematic group, investigated particularly keenly, is the course of seed development, especially in final stage, in order to determine the optimum harvest term. The specific conditions of grass harvest at combine usage and the determination of optimum conditions for seed storage are the separate, present research problems.