

M. MODZELEWSKA

PRODUKCJA NASIENNA ROŚLIN MOTYLKOWYCH I STRĄCZKOWYCH A ZAGADNIENIE BAZY PASZOWEJ¹

Wzrost produkcji zwierzęcej przewidziany w planie 6-letnim, opierać się musi na ukształtowanej odpowiednio bazie paszowej. Największymi brakami żywienia w naszym rolnictwie jest niedostatek pasz soczystych w ciągu zimy oraz zbyt małe dawki białka. Doświadczenia żywieniowe wykonane przez CSMJ pod kierownictwem Prończuka w zimie 1949 r. wskazują wyraźnie, jak dalece można by zwiększyć produkcję mleczną krów przez zwiększenie dawek pasz treściwych. Tak samo przedstawia się sytuacja i w innych działach produkcji zwierzęcej. Aby pokryć zapotrzebowanie białkowe naszych zwierząt gospodarskich, produkować należy nie tylko duże ilości białka z ha, lecz przede wszystkim pasze o dużej zawartości białka, aby móc dowolnie regulować zbyt u nas zwykle w żywieniu rozciągnięty stosunek białka do węglowodanów w paszy.

Klapp szereguje uprawiane rośliny pod względem zawartości i plonu białka z ha następująco:

I. Wysokie plony białka przy jednoczesnej wysokiej jego zawartości dają: lucerna, bardzo dobre pastwisko, młode trawy z łąk nawadnianych ściekami.

II. Dość dobre plony białka przy wysokiej jego zawartości dają: strączkowe od kwitnienia do dojrzałości mlecznej, koniczyny, seradela, esparceta, dobra łąka.

III. Dobre plony białka przy niskiej zawartości, ale wysokich plonach wartości skrobiowych dają: buraki cukrowe z liśćmi, kapusta pastewna, nać topinamburu.

IV. Niskie plony białka przy niskiej zawartości, ale wysokich plonach wartości skrobiowych lub masy dają: buraki pastewne, buraki cukrowe bez liści, kukurydza, słonecznik, ziemniaki.

Powyższa tabela wskazuje, że celem wzbogacenia w białko paszy naszego inwentarza należy przede wszystkim rozbudowywać uprawę roślin grupy I i II, a więc:

1) prowadzić racjonalne pielęgnowanie i użytkowanie łąk i pastwisk z położeniem nacisku na to, aby z użytków tych zbierać więcej białka, kosztem zmniejszenia masy sprzętu;

¹ Referat wygłoszony na kurso-konferencji Doświadczalnictwa Masowego IUNG.

2) wprowadzić na jak najszerszą skalę uprawę motylkowych wieloletnich.

Sprawa ta łączy się jak najściślej z wprowadzaniem płodozmianów trawopólnych. Mieszanki motylkowych wieloletnich z trawami, stanowiąc niezbędny element strukturotwórczy gospodarki polowej, jednocześnie stanowiąc będą bogate źródło paszy białkowej. Ze względu na krótkotrwałość ich użytkowania (2 lata), można w płodozmianie polowym nie brać pod uwagę momentu osłabienia rośliny motylkowej przez częste jej koszenie i sprzątać mieszankę młodą przed kwitnieniem motylkowych, wtedy gdy zawiera ona najwięcej białka. Prawidłowo wysuszone siano z takiej mieszanki może zastąpić w żywieniu pasze treściwe. Inaczej przedstawia się sprawa z użytkowaniem mieszanek w płodozmianie pastewnym, gdzie zajmują one pole w przeciągu lat 4 — 5. Tam ze względu na utrzymanie mieszanki w dobrym stanie przez cały okres użytkowania należy przynajmniej 1 raz w roku dopuścić roślinę motylkową do pełnego rozkwitnięcia; tym samym zbieramy paszę o mniejszej zawartości białka.

3) Rozbudować racjonalną uprawę roślin strączkowych jednorocznych, a mianowicie:

- a) rozpowszechnić w uprawie odpowiednie odmiany łubinu pastewnego białego,
- b) rozszerzyć uprawę mieszanek pastewnych ozimych (poznańskiej, gorzowskiej, swojeckiej),
- c) dzięki pracom hodowlanym wyprodukować odpowiednie odmiany soi i seradeli — roślin bardzo wartościowych, a mało u nas plennych.

Natomiast zrezygnować należy z wysoce nieproduktywnej metody siewu mieszanek strączkowych jarych w różnych terminach. Zabieg ten jest marnowaniem drogiego i cennego jako pasza nasienia oraz prowadzi do zachwiania bilansu paszowego gospodarstwa. Rośliny motylkowe (wyka jara, groch polny, bobik, łubiny) wchodzące w skład mieszanek potrzebują do swego rozwoju dużej ilości wody, o którą w miarę opóźniania terminu siewu jest coraz trudniej. Wyka jara i groch polny są roślinami długiego dnia, wysiane w późniejszych terminach przyspieszają swój rozwój generatywny, dając bardzo małą ilość zielonej masy. Za gospodarczo uzasadniony można uważać jedynie wczesnowiosenny termin siewu tych mieszanek, a następnie ich siew poplonowy.

Kwestia rozbudowy odpowiedniej bazy paszowej staje się obecnie szczególnie palącą z powodu zmian, które od kilku lat obserwujemy w naszym klimacie. Powtarzająca się rokrocznie susza, która w obecnym roku przyjęła rozmiary prawie klęskowe, wskazuje na tendencje do stopowienia naszego klimatu, co zmusza do przestawienia kierunku produkcji paszowej. Rośliny pastewne oraz inne elementy bazy paszowej, jak łąki i pastwiska, są użytkami zużywającymi na wyprodukowanie jednostki suchej masy najwięcej wody w porównaniu do innych upraw rolniczych. Wynika stąd konieczność doboru do upraw pastewnych takich roślin, które potrafią się zaopatrzyć w konieczną im dużą ilość wody, mimo niepomyślnych warunków klimatycznych. Do roślin takich należą:

1. Rośliny motylkowe o głębokim korzeniu palowym, wykorzystujące wodę gruntową: z jednorocznych — łubiny, z wieloletnich — lucerna, esparceta.

2. Rośliny motylkowe, korzystające z wody niedostępnej dla innych roślin, np. seradela, zużytkowująca doskonale mgły i rosę, mieszanki ozime z wyką i inkarnatką — rozwijają one bujną masę zieloną na lekkich glebach dzięki wykorzystaniu wód zimowych. Przy tym ogólny bilans wodny tych gleb nie zostaje naruszony, ponieważ duża ich przepuszczalność powoduje „uciekanie“ wód zimowych do warstw głębszych, niedostępnych dla roślin uprawnych jeszcze zanim rośliny jare zaczną na tych glebach korzystać z wody zimowej. Tak więc mieszanki ozime nie tylko nie zmniejszają bilansu wodnego gleb lekkich, lecz wykorzystują wodę, która dla produkcji rolnej byłaby stracona i nawet niewielkie ilości tej wody pozostawiają w warstwie ornej, jak wykazują badania Świętochowskiego prowadzone na Swojcu.

3. Rośliny motylkowe o oszczędnej gospodarce wodnej, np. soja, lędźwiany.

Jak widać z powyższego sprawa zwiększenia u nas upraw odpowiednich roślin motylkowych i strączkowych jest sprawą ogromnej wagi.

Jedną z zasadniczych przeszkód w rozszerzeniu upraw roślin motylkowych i strączkowych jest brak nasion tych roślin na naszym rynku nasienym oraz trudności wyprodukowania nasion niektórych roślin we własnym gospodarstwie przy wysokiej ich cenie.

Jest to powodem, że liczni zootechnicy interesują się sprawą nasiennictwa roślin pastewnych widząc w braku nasion wymienionych roślin przeszkodę dla realizacji organizacji racjonalnego żywienia.

Aby móc ze zrozumieniem ujmować zagadnienia produkcji nasiennej roślin motylkowych należy zapoznać się z ich właściwościami biologicznymi i ekologicznymi, które określają wymagania rośliny w stosunku do środowiska. Według systematyki botanicznej uprawne rośliny motylkowe i strączkowe należą do rodziny *Leguminosae* — strączkowe, podrodziny *Papilionaceae* — motylkowe. W terminologii potocznej uważa się motylkowe za pojęcie szersze, obejmujące sobą rośliny strączkowe. Ewolucja tej rodziny botanicznej idzie w kierunku przejścia od form wieloletnich drzewiastych przez krzewy i byliny do roślin zielonych jednorocznych. Równolegle następuje tam redukcja ilości listeczków w liściu. Liście złożone nieparzystopierzaste redukują się do ilości złożonych z trzech listeczków. Wśród motylkowych spotykamy zarówno rośliny samopylne, jak soja, groch, jak i obcopolne: koniczyna, lucerna, wyka ozima. W obu grupach możliwe są odchylenia. Obcopolność u roślin motylkowych realizuje się dzięki owadopylności. Stanowi to jeden z poważnych problemów przy produkcji nasiennej koniczyny i lucerny. Drugim problemem są straty powodowane przez osypywanie się nasion dzięki temu, że strąki pękają przy dojrzywaniu. Wyjątek stanowi seradela, której strąki nie pękają, lecz rozpadają się na człony.

Należy wreszcie pamiętać, o występowaniu tzw. nasion „twardych“, które nie wschodzą po zasiewie. Twardość usuwa się przez wprowadzenie zabiegów mechanicznych (ocieranie, przecinanie skórki) lub chemicznych (traktowanie kwasem siarkowym). Im bardziej „dzika“ roślina, im krócej znajduje się w uprawie i selekcji przez człowieka — tym więcej zawiera nasion twardych.

Spotykamy je między innymi u łubinów, wyki ozimej, lucerny, nostrzyku, komonicy, rutwicy.

Znajomość warunków, w których kształtowały się uprawiane przez nas gatunki roślin pastewnych, ma bardzo doniosłe znaczenie dla ich nasiennictwa. Tak np. lucerna pochodząca ze stepowych okolic Małej Azji i Azji Środkowej, w warunkach obfitych opadów daje dużo zielonej masy, lecz tylko znikome ilości nasion. Klapp podaje następującą tabelę pochodzenia uprawianych u nas roślin pastewnych:

K l i m a t	Ciężkie gliny	G l e b a	
		gliniasto-piaszczysta	piaszczysta
I. Długie lato, zima łagodna, wilgotny	—	kukurydza inkarnatka soja	—
II. Kontynentalny, suchy, lato krótsze niż w I	—	burak cukrowy lucerna esparceta	łubin trawa sudańska
III. Pośredni	lucerna chmielowa	burak pastewny grochy	słonecznik topinambur
IV. Morski, wilgotny wietrzny	bobik	kapusty	gryka sporek
V. Chłodny, wilgotny klimat wybrzeży	—	koniczyna czerwona wyki brukiew	seradela wyka ozima

Na podstawie powyższej tabeli można przeprowadzić rejonizację upraw poszczególnych gatunków lub też przez odpowiednie zabiegi uprawowe stworzyć im warunki, zbliżone do tych, jakich wymagają. Tak na przykład uprawa seradeli jako wsiewki międzyplonowej daje tej roślinie mikroklimat cieńszy i wilgotniejszy oraz wstrzymuje główny jej rozwój do jesieni, zazwyczaj wilgotniejszej i bardziej mglistej niż lato.

W dziedzinie uprawy nasiennej roślin strączkowych jednorocznych mniej napotykamy trudności niż u roślin motylkowych wieloletnich. Rośliny te normalnie wytwarzają dużą ilość nasion, gdyż jest to jedyna droga utrzymania gatunku. Jeżeli występują przy nich trudności, to głównie tej natury, że przy dojrzewaniu i sprzęcie zachodzą duże straty nasion. Jeżeli występuje zjawisko niskich plonów, to jest ono spowodowane bądź niewłaściwymi dla danej rośliny warunkami środowiska, bądź też występowaniem szkodników itp. (przy założeniu, że uprawa rośliny jest prawidłowa). Sprawa rejonizacji uprawy poszczególnych gatunków strączkowych, a szczególnie ich uprawy na nasienie jest bardzo ważna. Tak na przykład wyka ozima w mieszkankach na paszę może być u nas uprawiana w środkowej, południowej i zachodniej części kraju, tam gdzie nie zachodzi obawa wymarznienia. Natomiast dla jej produkcji nasiennej wybierać należy rejony suchsze, o lżejszych glebach, gdyż

większe ilości opadów oraz lepsze warunki glebowe powodują bujny rozwój wyki, która tak silnie obciąża żyto, że obie te rośliny wylegają i następuje gnicie jeszcze przed dojrzewaniem nasienia. Według Barbackiego dla reprodukcji większości naszych roślin strączkowych nadaje się najlepiej środkowy pas kraju.

Wśród roślin motylkowych jednorocznych wyróżniamy tzw. gospodarczo strączkowe, tzn. takie, które używa się na paszę zarówno w formie zielonki, jak i ziarna, oraz rośliny tzw. motylkowe uprawiane zasadniczo na zieloną paszę, siano lub kiszonkę. W grupie pierwszej nie może być mowy o specjalnej produkcji nasiennej. Część zebranego ziarna, zwykle najcelniejszego i zdrowego przeznaczają się do siewu pod warunkiem, że zachowana została czystość odmianowa nasienia.

Do grupy tej należą:

I. **Łubiny.** W obecnym stanie gospodarki rolnej nie ma uzasadnienia gospodarczego uprawa jednorocznych łubinów gorzkich z wyjątkiem uprawy na zielony nawóz. Dlatego zaliczam tę roślinę do uprawianych na ziarno pastewne. Przy produkcji ziarna ważną jest sprawa terminu siewu i gęstości siewu. Im siew wcześniejszy, tym większe prawdopodobieństwo udania się łubinu. Znosi on dość dobrze przymrozki do -6° . Siałk powinno się w szerokie rzędy — 30 cm, natomiast rośliny w rzędzie mogą być umieszczone dość gęsto. Według Barbackiego zmniejszenie gęstości roślin w rzędzie nie wyrównuje zmniejszenia szerokości międzyrzędzi. Ze względu na zmniejszenie strat przy spręcie zalecać należy uprawę łubinów niepękających. Do takich należą łubiny białe.

Porusza się obecnie sprawę wprowadzenia łubinu wieloletniego gorzkiego, jako rośliny motylkowej strukturotwórczej, na bardzo lekkie piaski, gdzie inna roślina nie da się uprawiać. Zieloną masę takiego łubinu można używać jako zielony nawóz, przewożąc ją na inne pola. Produkcja nasienna tego łubinu jest trudna ze względu na dużą nierównomierność dojrzewania, łatwe pęknięcie strąków oraz dużą ilość nasion „twardych“. Wszystkie te cechy wskazują na „dziki“ charakter tej rośliny, mało jeszcze zmienionej przez selekcję.

II. **Bobik.** Pochodzenie bobiku wskazuje, że u nas wchodzi on w rachubę do uprawy tylko w niektórych rejonach, zasobnych w opady, o wilgotnym powietrzu. W warunkach suchych bobik cierpi bardzo od szkodników (mszyce, strąkowiec).

III. **Soja.** Wprowadzenie u nas soi do uprawy mogłoby nadzwyczajnie poprawić nasze zasoby pasz białkowych. Trudności, jakie napotyka się w tej dziedzinie, polegają przede wszystkim na braku odpowiednich odmian. Istnieją odmiany soi o wyraźnej reakcji fotoperiodycznej — są to rośliny krótkiego dnia, które u nas w ciągu lata rozwijają się wegetatywnie, a gdy jesienią dzień się skraca i roślina przestawia się na fazę generatywną, to brak jej dość wysokich temperatur dla dojrzewania nasion. Dla naszych warunków istnieją perspektywy rozwoju soi pochodzenia mandżurskiego, fotoperiodycznie obojętnej. Przy wprowadzeniu do uprawy soi konieczne jest szczepienie nasion bakteriami brodawkowymi soi (*Rhizobium japonicum*), których nie ma w naszych glebach.

IV. Wyka jara. Nasiona zbiera się zazwyczaj z mieszanek. W wypadku potrzeby szybkiego rozmnożenia stosuje się siew czysty szerokokorzdowy (30 — 40 cm). Samopylność wyki powoduje tendencję do obniżania plonu nasion. Przeprowadzenie sztucznego zapylenia obcym pyłkiem podnosi bardzo znacznie wydajność nasienną na przeciąg kilku pokoleń.

Spośród roślin motylkowych jednorocznych należy wymienić:

I. Wyka ozima. Potrzebuje ona koniecznie rośliny wspierającej, szczególnie w uprawie na nasienie. W mieszankach na zielono sieje się zwykle wykę z żytem lub pszenicą. Początkowy rozwój wyki jest powolny, zbliżony do tempa rozwoju pszenicy, następnie jednak wyka dojrzewa dużo szybciej, tak że siew jej z pszenicą na nasienie nie wchodzi w rachubę. W stosunku do żyta natomiast wyka jest nieco opóźniona. Najlepszym partnerem dla wyki wydaje się być żyto pastewne, tzw. świętojańskie, czyli krzyca, której dojrzewanie jest o 7 — 10 dni późniejsze od żyta zwykłego. Ważną sprawą jest ilość wysiewu wyki. U nas zazwyczaj popełnia się ten błąd, że sieje się wykę zbyt gęsto, co powoduje wyleganie i całkowicie uniemożliwia sprzęt na nasienie. Dodatek wyki do żyta w stosunku 10 — 15 kg/ha może dać zupełnie zadowolające plony nasion bez ryzyka wylegania. Ze względu na znaczenie mieszanek ozimych w naszym bilansie paszowym pożądane jest jak najszerze rozmnożenie wyki ozimej.

II. Inkarnatka. Stanowi drugą roślinę motylkową w mieszankach ozimych. Rozmnażana być może w rejonach o łagodnych zimach, gdyż łatwo wymarza. Siew na nasienie stosuje się szerokokorzdowy, jesienny lub wiosenny. Nie należy opóźniać sprzętu ze względu na łatwość osypywania się nasion.

III. Sera delia. Produkcja nasienna tej rośliny nie napotyka szczególnych trudności. Nasionie sprzętać należy z pierwszego pokosu i również nie czekać na pełną dojrzałość ze względu na osypywanie się. Reaguje silnie na nawożenie borem.

IV. Konieczyna perska. Daje wysokie plony cennej zielonki i siana w warunkach ciepłych i wilgotnych. W niektórych rejonach naszego kraju mogłaby mieć duże znaczenie. Nasionie zbiera się z I pokosu; jest rośliną miododajną.

V. Lędźwian afrykański. Ze względu na małe wymagania glebowe i wytrzymałość na suszę roślina ta powinna wejść w skład mieszanek jarych na glebach słabszych. Na nasienie uprawia się w czystym siewie w rzędach co 30 — 40 cm. Konieczny wczesny sprzęt ze względu na łatwe pęknięcie strączków i osypywanie się nasion.

Tak przedstawiałaby się w skrócie sprawa produkcji nasion roślin motylkowych jednorocznych.

O wiele bardziej skomplikowane zagadnienia powstają przy rozpatrywaniu uprawy na nasienie roślin motylkowych wieloletnich.

Motylkowe wieloletnie stosujemy bądź jako dodatek do mieszanek łąkowych i pastwiskowych bądź też do uprawy polowej w czystym siewie lub w mieszankach. 10% motylkowych w składzie porostu łąkowego zwiększa zawartość białka w sianie o 1% (wg Klappa). Do mieszanek pastwiskowych stosuje się:

1. **K o n i c z y n ę b i a ł ą.** Nasiona tej rośliny uzyskuje się z plantacji szerokorzędowych w czystym siewie (można siać w roślinę ochronną). Ze względu na niski wzrost rośliny, sprzęt mechaniczny jest utrudniony; w niektórych wypadkach zachodzi konieczność wyczesywania główek żelaznymi grabiami.

2. **K o m o n i c ę r o ż k o w ą.** Do sprzętu nasion zakłada się plantacje szerokorzędowe w czystym siewie. Komonica dojrzewa dość nierównomiernie, strączki b. łatwo pękają, mimo to jednak uzyskuje się dość wysokie plony nasion, ponieważ pęknięta główka strączka skręcając się zamyka w sobie nasiona i nie dopuszcza do ich rozsypywania się.

3. **L u c e r n ę c h m i e l o w ą.** Ta zasadniczo dwuletnia roślina ma tak długi okres kwitnienia i dojrzewania nasion, że rozmnaża się z samosiewu niezależnie od terminu koszenia lub spasanania, więc utrzymuje się w użytkach trwałych przez czas długi jak roślina wieloletnia. Dla celów nasiennych zakłada się plantacje szerokorzędowe (30 — 40 cm). Sprzęt utrudniony ze względu na bardzo rozciągnięty okres dojrzewania.

Do mieszanek łąkowych poza koniczyną czerwoną, która omówiona będzie poniżej, stosuje się koniczynę szwedzką. Uprawa jej na nasienie jest taka, jak koniczyny białej, z tą różnicą, że nie ma trudności przy sprzęcie. W uprawie polowej największe znaczenie mają trzy gatunki motylkowych wieloletnich, a to: koniczyna czerwona, lucerna i esparceta.

Najbardziej ograniczony zasięg ma u nas esparceta, gdyż jedynie na pływających glebach wapiennych przewyższa plonem lucernę i koniczynę. Dla produkcji nasion zakłada się specjalne plantacje szerokorzędowe w możliwie korzystnych warunkach glebowych. Najłabszą stroną produkcji nasiennej jest bardzo łatwe osypywanie się nasion. Sprzęt należy przeprowadzać przy zbrunatnieniu 35 — 40% strączków. Tzw. biologiczny plon nasion, tzn. plon, który byłby zebrany gdyby nie straty przy sprzęcie, jest wysoki.

Inaczej przedstawia się sprawa w nasiennictwie koniczyny i lucerny.

U obu tych roślin biologiczne plony nasion są niskie; zwiększenie ich wydajności nasiennej wymaga więc głębszego poznania fizjologii tych roślin i ingerencji w ich procesy fizjologiczne. Zazwyczaj słowa koniczyna i lucerna wypowiada się u nas jednym tchem, sugerując tym samym jednakowe traktowanie tych roślin. Jest to stanowisko najzupełniej błędne, co wynika przede wszystkim z biegunowo przeciwnych wymagań obu tych roślin w stosunku do środowiska. Umieszczenie koniczyny i lucerny w odpowiadających im rubrykach cytowanej powyżej tabelki Klappa wskazuje, że pochodzą one z zupełnie innych warunków klimatycznych i glebowych, a co za tym idzie inne są ich wymagania ekologiczne. Koniczyna jest na naszych ziemiach rośliną tubylczą i uprawa jej od dawna jest znana.

Zasady uprawy koniczyny są u nas często bezkrytycznie przenoszone na uprawę lucerny, co jest jednym z powodów nieudawania się u nas tej tak cennej rośliny. Ze względu na ogromne znaczenie lucerny jako rośliny motylkowej do mieszanek strukturotwórczych na różne typy gleb oraz uwzględniając perspektywę, że wobec rozwoju prac hodowlanych nad lucerną będzie ona mogła zająć w naszym bilansie paszowym należne jej miejsce — jest rzeczą niezmiernie wagi zbadanie właściwości biologicznych lucerny i opracowanie metod uprawy tej rośliny w naszych warunkach.

Uprawiane u nas populacje lucerny zaliczyć należy do gatunku botanicznego *Medicago media*, który jest produktem naturalnej krzyżówki między gatunkami *Medicago sativa* i *Medicago falcata*. *Medicago falcata* występuje u nas w stanie dzikim na słonecznych, piaszczystych stokach wzgórz na glebach zawierających wapno lub o podglebiu wapiennym. *Medicago sativa* importowana została do Polski przede wszystkim z Francji, ponieważ stamtąd początkowo sprowadzano do nas nasiona lucerny uprawnej. W obrębie gatunku *Medicago sativa* rozróżniamy bogaty wachlarz form roślinnych w zależności od pochodzenia.

Na ogół jednak *M. sativa*, choć najbardziej plenna, mniej nadaje się do naszych warunków ze względu na wysokie wymagania termiczne i łatwość wymarzania. Doświadczenia przedwojenne wykazują, że najbardziej pewne plony zielonej masy dają u nas lucerny mieszańcowe pochodzenia węgierskiego, niemieckiego i amerykańskiego. Przez selekcję dałoby się zapewne wyprodukować u nas odmiany lucerny sierpikowej, nadające się na gleby lżejsze, mniej zasobne. W Związku Radzieckim otrzymano bardzo interesujące odmiany *M. falcata* z materiału wyjściowego miejscowego, dzikiego. Podane poniżej uwagi, dotyczące nasiennictwa lucerny stosują się do *M. sativa* i *M. media*. Obserwacje dzikich form *M. falcata* wskazują, że wiąże ona w naszych warunkach lepiej nasiona od gatunków uprawnych.

Wysokość plonów nasion lucerny zależy od:

- a) ilości gron kwiatowych na krzaku i ilości kwiatów w gronie,
- b) od ilości zapylnych kwiatów,
- c) od ilości zawiązków, które utrzymają się na roślinie, wykształcą w strączki i dadzą dojrzałe nasienie.

Obfitość kwitnienia lucerny zależna jest od warunków środowiska oraz od terminu pokosu. W środowisku nadmiernie wilgotnym i cienistym lucerna rozwija obficie zieloną masę, natomiast kwitnie dość słabo. Najważniejszym czynnikiem jest tu nasłonecznienie. Pochodzenie lucerny ze stepów Środkowej i Małej Azji o pogodnym i upalnym lecie warunkuje jej wysokie wymagania pod względem światła i ciepła. Poza doborem odpowiedniego stanowiska dla lucerny nasiennej można dać jej korzystniejsze pod względem obu wspomnianych powyżej czynników warunki przez zastosowanie siewu szerokorzędowego, kupkowego lub rzadkiego sadzenia, co zmniejsza wzajemne zacienianie się roślin. Drugim czynnikiem wpływającym na obfitość kwitnienia lucerny jest termin pokosu: jeżeli zostawiamy na nasienie lucernę z pierwszego pokosu, to kwitnie ona bez porównania obficie niż w drugim pokosie, przy tym im bardziej opóźnimy termin sprzętu pierwszego pokosu, tym słabsze jest kwitnienie drugiego pokosu. Niestety nie jest to jedyny czynnik, którym kierujemy się przy wyborze, który pokos pozostawiamy na nasienie, gdyż jak zobaczymy z dalszych wywodów, sprawa ta jest bardzo skomplikowana.

Jeżeli warunki konieczne do obfitego kwitnienia lucerny zostały spełnione, nie gwarantuje to bynajmniej wysokiego plonu nasion, gdyż w toku dalszego rozwoju powstaje szereg trudności. Dla zapylenia kwiatka lucerny konieczne jest jego otworzenie co polega na tym, że przed otwarciem oba płatki, stanowiące łódeczkę, są zrosnięte, tworząc jakby pochewkę dookoła kolumienki, tj. rurki zrosniętej z nitki pręcików, w której to rurce znajduje

się słupek. Przy nacisku na wewnętrzny skraj łódeczki, znajdujący się u spodu kwiatka, wzrasta nacisk kolumienki na łódeczkę, pęka ona wzdłuż górnej linii zrośnięcia się płatków, kolumienka wydostaje się na zewnątrz i uderza o żągielek, co powoduje rozsypanie się obłoczka pyłku. Jeżeli proces opisany powyżej, odbędzie się na skutek pobierania przez owad nektaru z kwiatu, to wydostająca się z łódeczki kolumienka uderza owad po spodniej stronie głowy i tułowia, obsypując go pyłkiem, a jednocześnie na słupek nie dostaje się pyłek, znajdujący się już na ciele owada. W ten sposób zachodzi normalne dla lucerny zapylenie obcym pyłkiem. W pewnych warunkach może nastąpić samoczynne pęknięcie łódeczki i wydostanie się kolumienki, a mianowicie przy wzrastaniu temperatury, gdy jednocześnie wzrasta turgor w roślinie. Okoliczności takie zachodzą jednak rzadko, tak że nie może to mieć znaczenia praktycznego. Zapylenie lucerny przez zastosowanie mechanicznych wstrząsów powodujących otwieranie się kwiatków może natomiast być stosowane z powodzeniem, jak to wskazują wyniki stosowanej w Związku Radzieckim metody Musijki.

Ilość gatunków owadów zapylających lucernę jest niewielka. Wchodzą tu w grę przede wszystkim trzmiele, a następnie dzikie pszczołowate. Pszczoły domowe, mimo iż licznie nawiedzają lucernę, nie powodują otwierania się kwiatków, a to na skutek tego, że zlizują nektar języczkiem z boku kwiatu, nie naciskając łapkami na spód łódeczki. Podawane dotychczas w podręcznikach metody „tresowania“ pszczół przez podawanie im cukru z nektarem lucerny nie wydaje się być zabiegiem celowym, ponieważ to nie mała ilość pszczół na lucernie, lecz wadliwe pobieranie przez nie nektaru jest powodem, że pszczoły zapylają lucernę zaledwie w kilku procentach. Odwiedzanie kwitnącej lucerny przez zapylające ją dzikie pszczołowate zależy przede wszystkim od przebiegu pogody, a następnie od sąsiedztwa innych kwitnących roślin, a zwłaszcza koniczyn, z których owady te chętniej pobierają nektar niż z lucerny. Stąd wniosek dla praktyki, że w pobliżu lucerny nasiennej nie należy uprawiać koniczyn.

Czynnik pogody w okresie kwitnienia lucerny regulować możemy jedynie przez przesunięcie terminu kwitnienia lucerny, który można do pewnego stopnia regulować pokosami, na okres, gdy w danej okolicy zwykle panuje pogoda. Z góry jednak należy się liczyć z tym, że obliczenia nasze co do pogody mogą być zawodne i w takim wypadku jedynie przez sztuczne mechaniczne dopylanie ratować można kwitnącą lucernę nasienną.

Już w okresie kwitnienia obserwuje się u lucerny masowe opadanie organów generatywnych w różnych fazach rozwojowych od młodych, niewykształconych pączków, poprzez pąki i kwiaty, do zupełnie wykształconych strączków włącznie. Przyczyny tego zjawiska nie są wyjaśnione. Szereg prac, wykonywanych przez różnych autorów w różnych warunkach, daje naturalnie rozbieżne wyniki i wskazuje na konieczność przebadania wszystkich wchodzących w grę czynników w naszych warunkach zarówno w ich działaniu indywidualnym, jak też kompleksowym.

Wchodzą tu w grę dwa kompleksy przyczyn:

- 1) charakteru fitopatologicznego,
- 2) charakteru fizjologicznego.

Co do kompleksu 1 — to stwierdzić należy, że na lucernie występuje szereg szkodników, żerujących zarówno na częściach wegetatywnych, jak i generatywnych rośliny. Do szkodników części wegetatywnych należą przede wszystkim polifagiczne mszyce, pluskwiaki i przyłżeńce. Żer ich powoduje ogólne osłabienie roślin, zmniejszenie aparatu asymilacyjnego, a tym samym obniża też produkcję nasienną. Wspecjalizowanymi szkodnikami lucerny nasiennej są: paciornica (*Contarinia medicaginis*) i druga błonkówka — *Asphondylia miki*. Powodują one charakterystyczne zmiany morfologiczne części generatywnych, polegające na nabrzmieniu pąków kwiatowych i młodych strązków. Mogą one powodować niekiedy bardzo duży spadek plonu, nie są jednak wyłączną przyczyną obniżenia plonów, jako że bardzo obfite opadanie kwiatów i zawiązków obserwuje się nieraz bez występowania zniekształceń powodowanych przez te gatunki szkodników. Ze względu na to, że rozwój tych owadów odbywa się wewnątrz tkanek roślinnych, bezpośrednie ich zwalczanie przez opryskiwanie nie jest na ogół stosowane, natomiast można skutecznie zmniejszać nasilenie ich pojawu przez przesunięcie terminu kwitnienia lucerny tak, aby nie pokrywał się on z okresem rójki i składania jaj. Niestety biologia szkodników lucerny nie jest u nas jeszcze opracowana. Obserwacje wskazują, że większe uszkodzenia występują przy pozostawieniu na nasienie drugiego pokosu, przy tym im późniejszy termin kwitnienia drugiego pokosu, tym uszkodzenia są większe.

W skład kompleksu czynników fizjologicznych wchodzi następujące:

A. Istnieje hipoteza, że opadające kwiaty zostały wprowadzicie otwarte i zapylone, ale nie zapłodnione na skutek powolnego tempa wzrostu łagiewki pyłkowej. Przeciwdziałać temu ma nawożenie borem. Nawożenie lucerny borem daje bardzo dobre efekty, stwierdzone w badaniach radzieckich, a potwierdzone w naszych warunkach doświadczeniami dr Wojtysiaka oraz IUNG, wykonanymi w Czechnicy. Działanie boru występuje szczególnie wyraźnie przy dostatecznej zawartości wapna w glebie.

B. W naturalnych warunkach, z których pochodzi lucerna, jest ona przystosowana na korzystanie w okresie kwitnienia i owocowania jedynie z wody gruntowej, znajdującej się na dużej głębokości. Zaopatrzenie rośliny w wodę w tym okresie jest skąpe. U nas lucerna w okresie kwitnienia i owocowania nadal kontynuuje energiczny rozwój wegetatywny. Najsilniej rosące części rośliny, a więc wierzchołki młodych pędów, mają według badań Popowa, Koperzyńskiego i Szibrii tak wysokie ciśnienie osmotyczne, że powoduje to odciąganie soków roślinnych wraz z materiałami plastycznymi od innych organów rośliny. Jeżeli na skutek niedostatku wody wzrost rośliny jest zahamowany, wówczas odbywa się normalne zaopatrywanie organów generatywnych w substancje pokarmowe. Występujące u nas w okresie letnim deszcze, jeżeli przypadają na okres kwitnienia i dojrzewania nasion lucerny, pobudzają ją do rozwoju wegetatywnego, co powoduje automatycznie spadek produkcji nasiennej. Za powyższą hipotezą przemawia fakt, że w Związku Radzieckim otrzymuje się bardzo wysokie plony nasion lucerny w warunkach sztucznego nawadniania, gdy wodę doprowadza się obficie do momentu kwitnienia a następnie zupełnie odcina się jej dopływ. W naszych warunkach przebieg pogody jest zazwyczaj taki, że na drugą połowę lata ustala się okres upalnej i suchej pogody. Na ten okres, przez odpowiednie regulowanie terminu pokosu,

powinno być przesunięte kwitnienie i dojrzewanie nasion lucerny. Jak widać z powyższego w samym zagadnieniu terminu pokosu lucerny przy uprawie jej na nasienie istnieje szereg sprzecznych racji i dopiero dokładne badania uprawowców i entomologów pozwolą powziąć odpowiednią decyzję.

W ramach prac IUNG opracowane są obecnie metody szybkiego otrzymywania nasion lucerny. Zalecać tu można przede wszystkim sadzonkowanie, następnie siew szerokorzędowy (nie mniej niż 50 cm szerokość międzyrzędzi), nawożenie borem w stosunku około 3 kg czystego boru na ha. Przy stosowaniu tych zabiegów można już w roku siewu uzyskać plony 2 — 3 q/ha nasion. Pozostawienie na nasienie starych plantacji lucerny jest niewskazane ze względu na silne porażenie ich szkodnikami.

W produkcji nasiennej koniczyny czerwonej należy przeanalizować te same etapy rozwoju generatywnego, które rozważane były u lucerny, a więc:

obfitość kwitnienia,

zapylenie,

rozwój zawiązków od zapylenia do dojrzewania.

Dla uzyskania maksymalnego plonu nasion ustalona została przez Trawina optymalna ilość pędów, wynosząca 200 — 400 na 1 m². Ilość pędów oraz główek u koniczyny uregulować można gęstością zasiewu oraz wysokością pokosu. Przy rzadkim siewie, siewie szerokorzędowym lub gniazdowym koniczyna bujnie się krzewi, co zwiększa ilość główek kwiatowych i podwyższa plon nasion. Ponieważ jednak siew koniczyny na nasiona przeważnie nie jest w praktyce stosowany, należy znać metody, które pozwalają uregulować ilość pędów koniczyny przy normalnym jej zasiewie na paszę. Trawin podaje, że ścięcie liści powyżej wierzchołka wzrostu pędu powoduje zatrzymanie jego rozwoju. Przy skoszeniu 2 górnych międzywęzli pęd przestaje rosnąć, rozgałęzia się natomiast tworząc dużą ilość główek kwiatowych. Silne nawożenie PK jesienne wzmacnia krzewienie koniczyny, natomiast także nawożenie wiosenne zwiększa ilość rozgałęzień na pędach. W jednym i drugim przypadku zwiększa się ilość główek kwiatowych.

Teoretyczne plony nasion koniczyny, uzyskane z przeliczenia ilości i obfitości kwitnących główek, wykazują, że biologiczne plony nasion mogłyby dochodzić do 8 — 12 q/ha. Możliwości te nie są jednak realizowane, ponieważ nawet przy optymalnej ilości główek na jednostce powierzchni 28 — 78% zawiązków nasion ginie w poszczególnych fazach rozwoju.

Już przed zapyleniem spotykamy 7,5 — 21,5% kwiatów o nienormalnie rozwiniętych zalążkach (cytuję za Lisicynem). Ilość kwiatów o nienormalnych zalążkach jest stała dla poszczególnych biotypów koniczyny.

Przy zapyleniu koniczyny powstają trudności, polegające na tym, że rurka kwiatowa jest tak długa, że niektóre owady, jak np. nasza pszczoła domowa, mają zbyt krótki języczek na to, by sięgnąć do nektaru. Normalne zapylenie koniczyny powodować mogą jedynie trzmiele, natomiast pszczoły często dostają się do nektaru, przegryzając spodem rurkę kwiatową i uszkadzając przy tym zalążnię. Istnieją dwie drogi rozwiązania tego problemu, a mianowicie:

- 1) istnieje koniczyna czerwona, pochodząca z Danii, o krótszej rurce kwiatka (7,6 mm zamiast około 11 mm) oraz
- 2) istnieje kaukaska rasa pszczoł o dłuższym języczku (6,9 zamiast około 5 mm).

Za pomocą selekcji należałoby wyhodować koniczynę o krótszej rurce i pszczołę o dłuższym języczku. Dopóki jednak form takich nie mamy, zalecać należy rejonizację upraw koniczyny na nasienie dla rejonów o obfitszym występowaniu trzmieli (województwa pld.-wsch.). Również przez sprzęt pierwszego pokosu koniczyny na paszę przesuwamy termin jej kwitnienia na drugą połowę lata, gdy oblot trzmieli jest o wiele obfitszy. Zabieg ten ma jeszcze jedno ważne znaczenie dla uprawy koniczyny nasiennej, a mianowicie zapobiega szkodom, wyrządzanym przez najgroźniejszego szkodnika koniczyny nasiennej — pędruś koniczynowego (*Apion apricans*). Mały ten czarny lub granatowy chrząszczyk z rodziny ryjkowców składa jajeczka do kielichów kwiatów koniczyny jeszcze przed ich rozwinięciem. W pączkach żerują drobne białe larwy, które żywią się sokami oraz wnętrzem pączka.

Jeżeli porażone kwiaty rozwina się nawet, to wkrótce żółkną i usychają. Pędruś wyrządza ogromne szkody w plantacjach koniczyny. Sprzęt pierwszego pokosu na zielono, w momencie gdy pączki kwiatowe jeszcze się nie rozwinęły, powoduje usunięcie z pola ogromnej większości larw tego szkodnika i II pokos koniczyny nie bywa już w tym stopniu porażany. Zaznaczyć należy, że pędruś żeruje również, aczkolwiek niechętnie, na lucernie. Przy zakładaniu koniczynisk obok lucerników te ostatnie stają się źródłem zakażenia koniczyny. Sokołow i Djakowa stwierdzają na koniczynie, podobnie jak na lucernie, silny efekt nawożenia borem na produkcję nasienną.

Zauważono, że na degenerację załączków u koniczyny ma wpływ przebieg pogody w okresie kwitnienia i dojrzewania nasion. W latach deszczowych zginęło na obserwowanej przez Lisicyna plantacji 45,7% załączków, gdy tymczasem w roku suchym tylko 6,7%. Założone przez Lisicyna doświadczenie wazonowe, w którym koniczyna kwitła i owocowała przy różnym stopniu nasycenia wodą gleby w stosunku do całkowitej pojemności wodnej, wykazało jednak, że wraz z wilgotnością wzrasta ilość główek i plon nasion. Wskazywałoby to, że odgrywa tu rolę nie sam nadmiar wody, lecz zmniejszony przez deszcz oblot owadów lub też nadmierna wilgotność powietrza.

Przy sprzęcie koniczyny zachodzi trudność z określeniem odpowiedniego momentu sprzętu. Kwitnienie i dojrzewanie jest zazwyczaj rozciągnięte, a główki przestały osypują się.

Ciekawą wzmiankę podaje Lisicyn o możliwości zwiększenia produkcji nasiennej koniczyny przez hodowlę form o strączkach dwunasiennych. W niektórych populacjach koniczyny czerwonej znajduje się dość sporo roślin o takich strączkowych. Otrzymane z takich roślin plony nasion są 1¹/₂ do 2 razy wyższe od plonów nasion roślin o strączkach jednonasiennych.

Oprócz koniczyny, lucerny i esparcety istnieje jeszcze kilka gatunków roślin motylkowych wieloletnich, których uprawa ma uzasadnienie gospodarcze tylko w pewnych rejonach (np. przelot) lub które zasługiwałyby na wprowadzenie do uprawy. Do takich jeszcze u nas nie uprawianych roślin należą nostrzyk biały i rutwica (*Galega orientalis*). Obie te rośliny wytwarzają znaczne ilości nasion. Na przykład plony nasion nostrzyku wynoszą 6 — 11 q/ha. Trudność przy zbiorze nasion występuje na skutek ich silnego osypywania się. Zarówno u rutwicy, jak i u nostrzyku występują w dużej ilości nasiona twar-

de, tak że zachodzi konieczność traktowania ich przed siewem kwasem siarkowym. Przeszkodą w rozpowszechnieniu obu tych cennych roślin jest niechęć ich spożywanie przez nasz inwentarz nie przyzwyczajony do tej paszy. Rutwica ma smak gorzkawy, a nasze formy nostrzyku zawierają duże ilości kumaryny.

Ogromne obecnie zapotrzebowanie na nasiona roślin motylkowych wieloletnich zmusza do stosowania wszelkich metod, które by pozwoliły na szybką produkcję tych nasion. Dlatego zalecamy zakładanie specjalnych plantacji szerokokorzędowych, dających optymalne warunki dla produkcji nasion. Należy jednak zastanowić się nad organizacją produkcji nasiennej tych roślin, gdy już zostanie zaspokojone obecne wysokie zapotrzebowanie, a w każdym płodozmianie znajdować się będzie pole obsiane mieszanką motylkowych z trawami.

Uprawiane u nas odmiany motylkowych są populacjami — a więc mieszaninami różnych typów, których udział procentowy w populacji zmienia się stale wraz ze zmiennymi warunkami klimatu, gleby i użytkowania. U roślin pastewnych, od których żądamy wysokich plonów masy, taka różnorodność populacji jest bardzo pożądana ze względu na mniejsze wahania plonów w poszczególnych latach. Na ogół spotykamy zjawisko korelacji ujemnej między plonem zielonej i suchej masy a plonem nasion. Przez selekcję można wprowadzić z każdej populacji wyodrębnić rośliny tzw. łamacze korelacji, jednak większość jest takich, u których zasada ta obowiązuje. Zachodzi obawa, że przy stałym użytkowaniu na nasienie przez naturalną selekcję zacznie się zwiększać w populacji ilość roślin o wysokiej produkcji nasiennej, a małej produkcji zielonej masy.

W mniejszym stopniu niebezpieczeństwo to występuje przy uprawie nasiona roślin motylkowych użytkowanych do mieszanek pastwiskowych. Zazwyczaj do mieszanek dajemy więcej nasion niż ma z nich potem wyrosnąć roślin w składzie runi. Sam sposób użytkowania powoduje następnie eliminację form niepożądanych.

Natomiast przy uprawie polowej roślin motylkowych wieloletnich, czy to w czystym siewie, czy też w mieszankach, sposób produkcji nasion może odgrywać wielką rolę. Badania nad otrzymywaniem nasion motylkowych z mieszanek są dopiero rozpoczęte. Stanowią one będą nowy, bardzo ciekawy rozdział w dziedzinie prac nad nasiennictwem roślin motylkowych. Jeżeli wydajność nasienna mieszanek okazała się niska, to być może, że dla zapobieżenia ujemnym skutkom używania nasion ze specjalnych plantacji nasiennej — wystarczyłoby tę małą ilość nasion, zebraną z mieszanek, rozmnożyć następnie do dalszego użytkowania na plantacjach szerokokorzędowych. Ten jednorazowy zabieg zapewne nie spowodowałby jeszcze ujemnych skutków.

Na zakończenie podkreślić należy, że rozbudowa nasiennictwa roślin strączkowych i motylkowych stanowi ważne ogniwo w zapewnieniu bazy paszowej.

Dla roślin strączkowych i motylkowych jednorocznych, mających zadowalająco wysokie plony biologiczne nasion, najważniejsza jest sprawa zmniejszenia strat przy sprzęcie. Natomiast motylkowe wieloletnie, a w szczególności koniczyna i lucerna, produkują mało nasion i zwiększenie ich wydajności wymaga z naszej strony wpływania na procesy życiowe zachodzące w roślinie.