

STANISŁAW STARZYCKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików

PROBLEMATYKA HODOWLI ROŚLIN W OKRESIE INTENSIFYKACJI PRODUKCJI ROŚLINNEJ W PRL

Określenie „intensyfikacja rolnictwa” jest różnie rozumiane. Na ogół przyjmuje się, że chodzi o kilku — lub kilkudziesięcioletni okres, w którym szybko zwiększają się plony uprawnych roślin i polepszają się efekty produkcji zwierzęcej. Z ekonomicznego punktu widzenia rozpatruje się problematykę zwiększenia wydajności pracy w rolnictwie, wiążąc wzrost efektywności pracy rolników ze zwiększeniem nakładów na środki produkcji. Organizacja gospodarstwa rolnego ulega poważnym przeobrażeniom. Zwiększenie nakładów na mechanizację zmusza do ograniczenia liczby kierunków produkcji. Nie można ekonomicznie zmechanizować kilku lub nawet kilkunastu różnych technologii. Coraz wyraźniej kształtuje się tendencja do specjalizacji gospodarstw i rejonów.

Intensyfikacja produkcji nie musi przebiegać według klasycznych wzorów poprzez zastępowanie starych odmian nieco intensywniejszymi, mało wydajnych zwierząt — trochę lepszymi, stopniowym zwiększaniem nawożenia itd. Obecnie możliwe jest docelowe planowanie wysokości produkcji, pod warunkiem zapewnienia środków tę produkcję warunkujących. Szybkie przejście z plonów pszenicy 20 q z ha do plonów 40 q/ha może nastąpić, jeśli rolnik zasieje nasiona intensywnej odmiany, zastosuje odpowiednią przez tę odmianę wymaganą agrotechnikę i nawożenie. Podobnie zorganizować można produkcję zwierzęcą.

Nie jest łatwe sformułowanie — definicji intensywności odmian. Za intensywny gatunek lub w obrębie gatunku odmianę intensywną można uważać taką, która będzie przydatna w gospodarstwach wysokoprodukcyjnych. Intensywność odmian jest pojęciem względnym, a punktem odniesienia jest aktualny stan kultury rolnej gospodarstwa, rejonu lub kraju. U niektórych grup roślin intensywność związana będzie z możliwością osiągnięcia dużo wyższych plonów równocześnie ze wzrostem nakładów (nawożenie, uprawa) u innych roślin — z pośrednimi efektami ekonomicznymi przy obecnym poziomie plonowania (w pełni zmechanizowana, tania technologia produkcji), u innych zwiększenie cennych składników zawartych w plonie — w znaczny sposób wpłynie na przydatność odmiany. Podział na te trzy kierunki „uintensywnienia odmian”: wysoki plon, wysoka jakość i przydatność do pełnej mechanizacji technologii produkcji jest pozornie

sztuczny, ponieważ w hodowli wszystkich roślin te elementy muszą być brane pod uwagę. Jednak obecnie w Polsce u zbóż i roślin pastewnych, dominującym czynnikiem intensyfikacji będzie wysokość plonu, u roślin okopowych (np. burak jednokiełkowy) przydatność do kompleksowej mechanizacji, u rzepaku — zimotrwałość i jakość oleju, u warzyw — zawartość składników dietetycznych i przydatność do przemysłowych technologii utrwalania (konserwacji).

Dominującym typem odmian w większości grup roślin w Polsce są odmiany średnio intensywne. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zniknęły odmiany ekstensywne, ponieważ stopniowo podnosił się poziom gospodarowania, wzrastała kultura rolna. Grupa odmian średnio intensywnych będzie miała znaczenie jeszcze przez pewien okres czasu w produkcji roślinnej. Odmiany średnio intensywne będą uprawiane nie tylko w gospodarstwach, które nie dojdą do wysokiego poziomu produkcyjnego, ale przede wszystkim na tych glebach i w tych rejonach, gdzie czynniki przyrodnicze (np. złe stosunki wodne) będą ograniczać uprawę odmian intensywnych. Powinny to w przyszłości być jednak odmiany wartościowsze od dotychczas uprawianych. Zasadniczym problemem jest wyhodowanie i wprowadzenie do produkcji odmian intensywnych.

Kierunki prac hodowlanych

Opierając się na przykładzie krajów gospodarczo bardziej od naszego rozwiniętych można nakreślić pewne tendencje w rozwoju produkcji roślinnej i zadania hodowlane.

Produkcja zbóż jest obecnie i w coraz większym stopniu będzie wiodąca w produkcji roślinnej. Wynika to z wielu przesłanek. Obserwowany na świecie postęp w zakresie hodowli roślin zbożowych jest bardzo duży. W ciągu niewielu lat zmieniają się poglądy na możliwości produkcyjne tej grupy roślin i obecnie określenie granicy teoretycznego plonowania jest sprawą ryzykowną. Dochodzą do tego ważne elementy ekonomiczne. Technologia produkcji, przechowywanie, transport i skarmianie (jeśli chodzi o paszę) jest bardzo łatwa do pełnego zmechanizowania. W konsekwencji 1 q wyprodukowanej skrobi i (w przeliczeniu na efekty w produkcji zwierzęcej) staje się coraz tańszy w porównaniu np. z 1 q skrobi ziemniaków. Te ekonomiczne aspekty będą miały tym większe znaczenie, im mniej ludzi będzie zatrudnionych w rolnictwie.

Zagadnienie słomy u zbóż

Zagadnienie długości słomy zbóż jest obecnie dyskutowane w ujęciu wydajności fotosyntetycznej roślin z uwzględnieniem rozdziału asymilatów w roślinie.

Liczne w ostatnich latach prace z zakresu fotosyntezy wykazują, że uzyskiwane przez rolników plony stanowią tylko część potencjalnych możliwości roślin. W warunkach rozwiniętego rolnictwa (dostatku składników pokarmowych i wody w glebie) słońce, a więc intensywność słonecznej radiacji decyduje o wysokości plonów. W oparciu pomiary laboratoryjne i polowe obliczono, że wydajność fotosyntetyczna w środkowej Europie może dochodzić do 300 kg węglowodanów w ciągu 1 dnia w okresie asymilacji roślin i na powierzchni 1 ha. Potencjalny przyrost plonu roślin został przyjęty w granicach 200 kg/ha/dzień, uwzględniając odchylenie i przyrost masy korzeni. Stwierdzono także, że dzienne przyrosty 200 kg/ha/dzień mogą uzyskiwać różne gatunki: owies, jęczmień, kukurydza, groch, ziemniaki, buraki cukrowe i trawy. Różnice w ostatecznym plonie suchej masy wynikają głównie z różnej długości okresu wegetacji tych gatunków. Dodatkowe modyfikacje do obliczeń wprowadza długość początkowego okresu wzrostu (nie zacieniona gleba) oraz zasychanie liści pod koniec wegetacji wywołane często porażeniem przez choroby.

W zasadzie to zjawisko można dla zbóż zgeneralizować nawet szerzej. U różnych typów odmian sumaryczny plon ziarna i słomy kształtuje się podobnie. U odmian intensywnych o krótkiej słomie, stosunek ciężaru ziarna do słomy jest korzystniejszy dla ziarna. Tym korzystniejszy będzie dla plonu ziarna, im mniej asymilatów przeznaczone zostanie na budowę liści i źdźbeł. Wysoko plonujące odmiany zbóż muszą być krótkosłome. Niskie, a nawet bardzo niskie źdźbła ograniczają także niekorzystne zjawisko wylegania.

Biologia odmian intensywnych będzie inna niż uprawianych obecnie odmian. Rośliny te muszą szybko kończyć fazę generatywną, a więc będą kwitnąć bardzo wcześnie. Okres wykształcania ziarniaków będzie długi, a więc dojrzewać będą późno.

Problemy badawcze

Dla wyhodowania przyszłościowych odmian zwiększony będzie zakres badań podstawowych.

F o t o s y n t e z a. Określenie optymalnej fotosyntezy uprawianych gatunków roślin w warunkach klimatycznych kraju. Poznanie różnic wewnątrzgatunkowych (określenie skali zmienności fotosyntezy u różnych genotypów). Rozwinięcie badań nad asymilacją liści, źdźbeł, łodyg przy zachowaniu warunków rolniczych, dla opracowania modeli produktywności roślin z uwzględnieniem rozdziału asymilatów w roślinie.

Gospodarka wodna u roślin. Pogłębienie znajomości zapotrzebowania wody przez rośliny uprawne w różnych okresach wzrostu i fazach rozwojowych, wyjaśnienie zjawiska odporności na suszę bioty-pów ważniejszych gatunków — oto problemy związane z odpornością wodną.

Niezbędne staje się rozwinięcie badań fizjologicznych związanych z ochroną środowiska. Określenie wpływu na procesy fizjologiczne w roślinie nadmiernej chemizacji gospodarki (wpływ wysokich dawek nawozów, pestycydów, zanieczyszczeń atmosfery, gleb i wód).

Heterozja. Wyjaśnienie genetycznych mechanizmów heterozji u ważniejszych roślin, opracowanie metod krzyżowania przyczynić się powinno do zwiększenia produktywności roślin.

Mutageniza. Badania nad mutagenezą roślin należą do nowoczesnych i ważniejszych kierunków genetyki.

Poliploidy — badania szczególnie amfipoliploidów.

Genetyczne podstawy odporności roślin na choroby, szkodniki i niesprzyjające czynniki środowiska (susza, niskie temperatury), genetyczne podstawy dziedziczenia zawartości ważniejszych związków chemicznych oraz doskonalenie metod analizy genetycznej roślin (haploidy, aneuploidy, translokacje) mają istotne znaczenie dla hodowli.

Do drugiej (jeśli chodzi o gospodarczą ważność) grupy należą rośliny pastewne. Przewaga gatunków zaliczanych do tej grupy może dawać w naszych warunkach klimatycznych duże plony przeliczone na jednostki karmowe i białko. Również ekonomiczne efekty w produkcji przy pełnej mechanizacji rokują większe perspektywy produkcyjne tej grupie roślin niż np. okopowym uprawianym na paszę. I choć istniejące odmiany są bardziej wydajne od dawniej użytkowanych, to postęp w hodowli roślin pastewnych (w ujęciu światowym) jest niewielki. Mimo licznych opracowań (np. lucerna), wyhodowane odmiany niewiele wyżej plonują od dobrych ekotypów ukształtowanych działaniem selekcji naturalnej. W miarę wzrostu poziomu plonów, liczba gatunków dotychczas uprawianych będzie ograniczona.

Odnosi się to szczególnie do traw. Również ograniczony będzie udział roślin motylkowych na trwałych użytkach zielonych, szczególnie na łąkach. Jest ważne, aby już dziś trafnie określić perspektywiczne znaczenie poszczególnych gatunków, skupić opracowania badawcze i hodowlane na najważniejszych i zwiększyć zakres prac głównie genetycznych.

W Polsce hoduje się i uprawia ponad 20 gatunków traw, jednak prace nad trawami koncentrują się nad podstawowymi gatunkami: kupkówką pospolitą, tymotką łąkową, życią trwałą, kostrzewą łąkową, kostrzewą czerwoną, wiechliną łąkową oraz nad stokłosą bezostną, kostrze-

wą życicowatą i w mniejszym stopniu w zależności od potrzeb nad innymi gatunkami traw jak np. życią wielokwiatową, westerwoldzką.

W każdym z wymienionych rodzajów istnieją w kraju odmiany hodowlane. Ogólnie jednak można stwierdzić, że poziom intensywności tych odmian jest zbyt niski, odmiany wskazują małe zróżnicowanie, które by pozwoliło na dostosowanie ich do różnych siedlisk i systemów użytkowania. Zbyt małe jest wyrównanie morfologiczne linii tworzących odmiany. Mimo wyraźnej tendencji do specjalizacji odmian, a więc i do zawężeń składu biotypów wewnątrz odmian, są możliwości zapobieżenia ujemnym skutkom, nadmiernej specjalizacji odmiany. Z nowszych badań i obserwacji wynika, że z populacji hodowlanej można wyselekcjonować wysokoproduktywne linie, które zachowują swoje właściwości na różnych typach gleb.

Prace hodowlane i badania metodyczne mają na celu otrzymanie odmian pełnowartościowych, intensywnych, przystosowanych do wysokiego poziomu nawożenia mineralnego.

Zwiększenie dawek nawozów mineralnych stwarza konieczność jak najszybszego rozszerzenia zakresu badań nad wartością biologiczną i strawnością pasz.

Niezbędne jest również rozszerzenie prac badawczych z zakresu cytogenetyki oraz badań nad odpornością i hodowlą odpornościową poszczególnych gatunków traw. Przede wszystkim dąży się do wyhodowania odmian odpornych na *Eryriphie graminis* oraz plamistość liści (*Helmithosporium*) i inne.

W grupie roślin motylkowych drobnonasiennych prace hodowlano-badawcze koncertują się głównie na koniczyną czerwoną i lucerną. Uwzględniając zróżnicowane warunki klimatyczne kraju, skoncentrowano uwagę nad wyhodowaniem odmiany jednokośnej, wysokopiennej i długotrwałej oraz odmian wielokośnych — wczesnych i późnych o dużym plonie zielonki i wysokiej wartości pokarmowej oraz odporności na antraknozę, raka koniczynowego, choroby wirusowe.

Wiele uwagi zwraca się na krzyżowanie międzygatunkowe w celu otrzymania nowych form w obrębie rodzaju *Trifolium*. Znaczenie tego kierunku prac jest podkreślane przez licznych autorów.

Obecny etap prac realizowanych w ośrodkach badawczych różnych krajów zdąża do opracowania metod, umożliwiających przełamanie barier niezgodności międzygatunkowej.

W pracach nad lucerną dąży się do otrzymania odmian wczesnych, przydatnych do wielokrotnego skaszania, szybko odrastających, dających wysoko wydajny porost i stosunkowo trwałe, tzn. utrzymujące dobry porost w ciągu 2—3 lat przy częstym przykaszaniu.

W związku z rozwojem na szeroką skalę w Polsce produkcji suszu z lucerny i tym samym konieczności częstego przykaszania roślin, wyłania się kwestia trwałości plantacji lucerny, która przy zastosowaniu wspomnianego sposobu użytkowania znacznie się zmniejsza. Utrzymanie dobrego porostu w ciągu 2 lat jest ważne z ekonomicznego punktu widzenia, gdyż przy szybkim pogarszaniu się porostu znacznie wzrastają koszty na zakładanie plantacji i nakłady na materiał siewny, którego odczuwa się niedobór.

W ostatnim 10-leciu rozwinięte zostały znacznie w wielu krajach prace nad zagadnieniem cytoplazmatyczno-genetycznej sterylności pyłku u lucerny, stanowiące podstawę hodowli heterozyjnej. Przypuszcza się, że wzrost plonu zielonej masy lucerny nastąpi po wyhodowaniu mieszańców heterozyjnych.

U nas w kraju zdołano odnaleźć źródła cytoplazmatyczno-genetycznej niepłodności pyłku lucerny, co umożliwiło przystąpienie do opracowania metod hodowli heterozyjnej.

W wieloletnich planach badawczych przewiduje się rozwinięcie następującej tematyki:

1. Określenie stopnia współdziałania wody, składników nawozowych, temperatury i światła w produkcji biomasy przez podstawowe gatunki i odmiany roślin uprawnych.
2. Określenie zmian morfologicznych, fizjologicznych i biochemicznych podstawowych roślin uprawnych pod wpływem zróżnicowanych warunków wodnych.
3. Określenie potrzeb wodnych roślin uprawnych w różnych rejonach klimatyczno-glebowych kraju i oznaczeń okresów krytycznych w ujęciu fazowym.
4. Porównanie efektów nawadniania i wysokiego nawożenia intensywnych odmian roślin uprawnych na glebach lekkich, średnich i ciężkich.
5. Badania genetyczne ważniejszych gatunków.

Rośliny oleiste. Podstawową rośliną oleistą w Polsce jest rzepak ozimy. Jego uprawa zajmuje ponad 90% areału przeznaczonego pod rośliny oleiste, a zbiór nasion stanowił w ostatnich latach około 95% ogółu zebranych nasion oleistych.

Badania składu kwasów tłuszczowych olejów rzepaków i rzepików ozimych wykazały, że uprawiane u nas odmiany zawierają przeciętnie około 50% kwasu erukowego w oleju. Kwas erukowy jest charakterystycznym składnikiem olejów, otrzymywanych z nasion roślin, należących do rodziny krzyżowych. Występuje on tylko w tłuszczu zapasowym gromadzonym w nasionach. W innych częściach roślin nie wykryto tego kwasu.

Olej rzepakowy jest używany u nas prawie wyłącznie do celów przemysłu spożywczego, głównie jako surowiec do produkcji margaryny. Jed-

nak duża zawartość kwasu erukowego w tłuszczu jadalnym jest uważana za wadę przez specjalistów żywieniowców. Wartość żywieniowa oleju rzepakowego jest przedmiotem licznych badań. Z dotychczasowych publikacji wynika, że tłuszcze zawierające kwas erukowy są trudniej przyswajalne.

Przyczyną powodującą te ujemne zjawiska jest występowanie w nasionach rzepaku tioglikozydów, z których w czasie enzymatycznej hydrolyzy powstają izotiocyjaniany i oksazolidyntiony. Enzymem hydrolizującym tioglikozydy jest mizozymaza występująca również w nasionach rzepaku. Zmniejszenie zawartości kwasu erukowego i związków siarki w nasionach rzepaku jest ważnym zadaniem badawczym i hodowlanym.

Burak cukrowy. Na przestrzeni ostatnich 10 lat dzięki wprowadzeniu nowych odmian, szczególnie poliploidalnych oraz ulepszeniu agrotechniki, rolnictwo osiąga corocznie poziom zapewniający wystarczającą ilość surowca dla wykonania ustalonych planów produkcji cukru.

W perspektywie dalszej mechanizacji zabiegów uprawowych przewidyuje się nowy etap, w którym stosowany będzie siew punktowy tak rzadki, że będzie można całkowicie wyeliminować przerywkę. Siew tak zwany potocznie siewem „na gotowo“ będzie można wprowadzić do praktyki rolniczej tylko wtedy, jeśli hodowcy dostarczą materiał siewny o wysokiej sile kiełkowania i wysokim stopniu genetycznie ustalonej jednokiełkowości. Stąd wypływa dla hodowli — jako zadanie pierwszoplanowe — wyhodowanie wartościowej odmiany jednonasiennej, dorównującej pod względem cukru — czołowym odmianom wielonasiennym, a ponadto odpowiednio dostosowanej do dłuższego przechowywania surowca w kampanii cukrowniczej.

W ostatnich latach wyraźnie wzrasta znaczenie buraków w bilansie paszowym. Zjawisko to szczególnie wyraźnie obserwuje się w krajach o wysoko rozwiniętym rolnictwie, gdzie w miarę intensyfikacji produkcji zbóż następuje zwiększenie roli produktów ubocznych buraka cukrowego (liście, wysłodki) jako paszy objętościowej, a ponadto również pozostałych roślin korzeniowych (burak pastewny, brukiew, marchew) jako paszy objętościowej i dietetycznej.

Ziemniak. Określenie perspektyw produkcyjnych ziemniaków jest bardzo trudne. Aspekty ekonomiczne będą wpływać na ograniczenie produkcji dla potrzeb konsumpcyjnych, jednak możliwości eksportowe, zarówno sadzeniaków, jak i ziemniaków konsumpcyjnych, mogą przyczynić się do utrzymywania wielkości areалу zajętego przez tę roślinę.

W hodowli ziemniaków uczyniono duży postęp, szczególnie w diagnostyce chorób zwłaszcza wirusowych oraz w hodowli odpornościowej. Małe rezultaty uzyskano w podnoszeniu fizjologicznych możliwości plonowania (warunkowanych genetycznie). Omawiając wyniki hodowli na wysokość

plonu, w porównaniu ze zbożami, należy stwierdzić, że są one stosunkowo niskie.

Najważniejsze kierunki badawcze i hodowlane:

1. Zwiększenie zawartości skrobi u odmian przemysłowych i pastewnych.
2. Zwiększenie zawartości białka u odmian pastewnych i spożywczych.