

ROLNICTWO ZAGRANICĄ

I. GŁUSZCZENKO

Instytut Genetyki Akademii Nauk ZSRR

Mieszance kukurydzy w strefie nieczarnoziemnej

W całokształcie zagadnień dotyczących zwiększenia produkcji ziarna specjalne miejsce zajmuje kukurydza, która powinna znaleźć rozpowszechnienie we wszystkich strefach ZSRR.

Metafizyczna nauka o specyficznych rejonach i granicach uprawy kukurydzy i innych kultur nie wytrzymuje krytyki. I. W. Miczurin w pracach swoich nad przesunięciem szeregu południowych upraw na północ udowodnił, że granice te człowiek może rozszerzać i zmieniać.

Praktyka dowiodła, że kukurydza może się posunąć daleko na północ, zachód i wschód. W referacie swoim, wygłoszonym na styczniowym plenum KC KPZR, N. S. Chruszczow zacytował liczne przykłady otrzymywania zadowalających zbiorów kukurydzy w republikach: Białoruskiej, Tatarskiej, Czuwaskiej, w okolicach Moskwy, Woroneża i innych, jak również w okolicach Archangielska.

Przykłady te dowodzą, że kukurydza jest uprawą plastyczną z dużymi możliwościami potencjalnymi. Dalsze prace nad przesunięciem kukurydzy na północ otwierają jeszcze szersze perspektywy tym możliwościom.

Podstawowym kierunkiem w pracach nad kukurydzą jest wyhodowanie takich odmian, które by dały w danym okręgu produkcyjnym wysokie plony ziarna w kolbach w stadium dojrzałości mleczno-woskowej.

Pracując od szeregu lat nad krzyżowaniem kukurydzy w rejonie moskiewskim korzystaliśmy z powodzeniem z metody krzyżowania międzyodmianowego. Na podstawie naszych doświadczeń możemy powiedzieć, że w nowych strefach uprawy kukurydzy proces wyhodowania odmian szybko dojrzewających i wysokowydajnych postępuje dość szybko.

Materiał wyjściowy

W 1944 r. Instytut Genetyki Akademii Nauk ZSRR otrzymał kilka kolb kukurydzy odmian: Białojare proso (Biełojaroje pszeno) i Miczurińska miejscowa (Miczurinskaja miestnaja) hodowli syberyjskiej, które odznaczają się wyjątkowo szybkim okresem dojrzewania. Okres wegetacyjny tych odmian w warunkach Moskwy wynosi 90 dni, jednak plon ziarna i zielonej masy nie ma większego znaczenia gospodarczego. Wystarczy przytoczyć, iż długość kolb tych odmian nie przekracza 10 cm, waga ich 40 g, a wysokość roślin 70 — 80 cm. Cenną cechą tych form stanowi szybkość dojrzewania; obie dojrzewają w sierpniu bez względu na rok. W 1943 roku w indywidualnych ogrodach w okolicy miasta Frunze (Kirgizka SRR) autorowi udało się znaleźć kilka stosunkowo wcześniej dojrzewających, lecz wysokich roślin białej, mączystej kukurydzy. Przeniesiona w warunki Moskwy kirgizka kukurydza nie zawsze dawała dojrzałe kolby. W tym samym roku otrzymano wczesną kukurydzę Estońska 10. Te cztery odmiany stworzyły podstawę do dalszych prac nad kukurydzą. W następnych etapach asortyment tej kolekcji został rozszerzony o dalsze miejscowe odmiany otrzymane z Azerbejdżanu, Armenii, zachodnich rejonów Ukrainy,

selekcyjnych odmian pochodzących z rostowskich i charkowskich stacji. W 1950 roku kolekcja powiększyła się o odmiany rumuńskie, w 1953 — bułgarskie oraz w roku ubiegłym — węgierskie, włoskie i inne.

Przedstawione w kolekcji odmiany kukurydzy różnią się między sobą kolorem ziarna (białe, żółte, czerwone, niebieskie), jego strukturą (mączyste, porcelanowe, szkliste), wysokością rośliny (od 70 cm do ponad 3 m), jak również okresem wegetacyjnym (wybitnie szybko dojrzewające, średniowczesne, późne).

W pierwszym okresie naszej pracy obserwowaliśmy dziedziczenie poszczególnych cech przy krzyżowaniu, wybiórczość w procesie zapładniania, jak również żywotność i dziedziczenie. W miarę gromadzenia materiału doświadczalnego i rozszerzania kolekcji powstawały również i zadania selekcyjne, które można było rozwiązywać po przeprowadzeniu badań genetycznych.

Zasady pracy nad hodowlą kukurydzy

Niezbędnym warunkiem powodzenia w hodowli kukurydzy w nowych strefach uprawowych jest otrzymanie jak najbardziej plastycznych i żywotnych roślin, co osiąga się przez krzyżowanie różnych odmian i linii kukurydzy, przy czym specjalnego znaczenia nabiera pochodzenie materiału doświadczalnego, a ściślej — zapewnienie różnorodności jego płciowych elementów.

Kiedyś w swoim czasie jeszcze Darwin dowiódł, że już począwszy od pierwszego pokolenia rośliny otrzymane z nasion powstałych drogą krzyżowania kilku różniących się form odznaczają się silnym rozwojem.

Darwin odróżnił trzy ściśle ze sobą powiązane przyczyny korzystnego działania krzyżowego zapylania. Pierwsza — to wrażliwość elementów płciowych na oddziaływanie warunków życia.

Ze zjawiskiem tym jak najściślej związana jest druga przyczyna korzystnego oddziaływania krzyżowego zapłodnienia na właściwości biologiczne. Darwin podkreślił, że podstawą korzystnych wyników nie jest sam przez się proces krzyżowania, lecz ta okoliczność, że krzyżowane osobniki rozwijały się w różnych warunkach. Różnorodność ich elementów płciowych stanowi właśnie przyczynę korzystnego wpływu, jaki obserwujemy przy zapylaniu krzyżowym. W tych przypadkach, gdzie tego zróżnicowania brak, lub gdzie jest ono znikome, np. w wypadku gdy organizmy ulegają samozapyleniu lub gdy krzyżowane osobniki przez dłuższy czas wychowywały się w jednakowych warunkach — wówczas nie otrzymamy korzystnego wyniku krzyżowania.

Wreszcie Darwin charakteryzuje trzecią przyczynę zapewniającą korzystne wyniki krzyżowego zapłodnienia uogólniając, iż organizm łatwiej ulega zmianom we wczesnych etapach swojego rozwoju.

Wiadomo, że weissmanowski kierunek nauki biologicznej zaprowadził wielu badaczy w ślepy zaułek. Prace Darwina uznano za przestarzałe i uległy one zapomnieniu. Jako przeciwieństwo darwinowskiego zrozumienia istoty krzyżowania wysunięto postulat głoszący, iż podtrzymanie bliższego pokrewieństwa (czystej linii) zarówno w hodowli roślin jak i zwierząt powinno być podstawą pracy hodowcy. Twierdzenie to wynikało z koncepcji dziedziczności, która rozwijała pojęcia o autonomiczności plazmy zarodkowej, niezależności jej od warunków życia.

Trwając przy tych poglądach w praktyce, kilkudziesięcioletnia praca hodowców przeszła na prowadzenie krewniaczego chowu zwierząt i roślin. Niektórzy morganści po przepracowaniu kilkadziesiąt lat tymi metodami zmuszeni byli przyznać, że teorie ich poniosły klęskę i nie dały praktycznie pożądaných wyników. W ciągu

ostatnich kilkudziesięciu lat praktycy USA zaczęli na szeroką skalę wykorzystywać krzyżowanie samopylnych linii różnych odmian zapewniając w ten sposób różnorodność elementów płciowych, a stąd — dużą żywotność roślinom pierwszego pokolenia. Tacy wybitni specjaliści USA w zakresie otrzymywania krzyżówek kukurydzy, jak H. Wallace, E. Bressman w pracy swojej pt. „Kukurydza i jej uprawa“ przestrzegają przed bezskutecznością hodowli w bliższym pokrewieństwie.

Brak powodzenia w hodowli przy zastosowaniu rozmnażania w bliskim pokrewieństwie został udowodniony przez T. D. Łysenkę w jego pracach. W pracy hodowlanej z samozapylającymi się roślinami dowiódł on, że rośliny te (np. odmiany pszenic) z czasem ulegają zwyrodnieniu. Przyczyną tego zjawiska jest działanie samozapylenia prowadzące do ustalenia jednostajności cech organizmu, do obniżenia żywotności, jako rezultatu osłabienia przeciwieństw w rozwijającym się organizmie.

Nauka Darwina o korzyściach krzyżowego zapylania trwale weszła w ZSRR do praktyki hodowlanej i nasiennej. Szereg innych metod (np. sztuczne dodatkowe zapylenie) opartych jest także na poglądach rozwiniętych przez Darwina i biologię miczurinowską. Ciekawym szczegółem jest, że niektórzy badacze zagraniczni, a specjalnie praktycy-działacze w hodowli i nasiennictwie, zaczynają na szeroką skalę stosować te metody i na innych kulturach (bawełna, buraki cukrowe itp).

Rozwijając w swoich badaniach teorie wysnute przez Darwina na temat krzyżowego zapylania, wykazując ich olbrzymie znaczenie dla nasiennictwa, dla stworzenia nowych odmian roślin T. D. Łysenko jednocześnie pogłębił zrozumienie żywotności i dziedziczności organizmu. Wykazał on, że właściwości jednego i tego samego organizmu żywego, będąc związane ze sobą nierozdzielnie, nie są jednak identyczne. Zarówno z punktu widzenia teorii jak i praktyki należy różnicować pojęcia dziedziczności i żywotności. Żywotność organizmu w większości wypadków określa się procesem płciowym i im większe jest — oczywiście do pewnych granic — różnicowanie między komórkami płciowymi połączonymi w procesie zapłodnienia, tym wyższy jest stopień żywotności organizmu.

W naszej pracy hodowlanej nad kukurydzą oparliśmy się na wspomnianych tezach Darwina i biologii miczurinowskiej.

Naszym zadaniem było wyhodowanie takich form kukurydzy, które by przy dowolnych warunkach pogody dały w końcu sierpnia — początku września zupełnie dojrzałe ziarno, nadające się do użytkowania jako pasza.

Aby sprawdzić czy możliwe jest skrócenie okresu wegetacyjnego kukurydzy założyliśmy doświadczenie z różnymi odmianami późno dojrzewającej kukurydzy hodowli rumuńskiej. W 1951 roku posiano po raz pierwszy 9 odmian, z których 3 późne nie zdążyły nawet zakwitnąć do czasu zbioru (25 września), 5 zebrano na początku młeczej dojrzałości i tylko jedna dała dojrzałe kolby.

W następnych latach wysiewano nasiona pozostałych sześciu odmian.

Jak wykazały obserwacje, kukurydza ujawniła tendencję znacznego skrócenia okresu wegetacyjnego, co wystąpiło szczególnie jaskrawie u odmiany Rumuńska 1 i Rumuńska 6. A więc przy siewie w 1951 r. kwitnienie wiechy u odmiany Rumuńska 1 zauważono na 70 dzień po wschodach, w następnym roku kwitnienie nastąpiło na 60 dzień, tj. o 10 dni wcześniej aniżeli w pierwszym roku, a odnośnie odmiany Rumuńska 6 — odpowiednio na 85, 81 i 62 dzień, tj. o 23 dni wcześniej. Pozostałe 4 odmiany znacznie mniej skróciły czas do momentu kwitnienia. Wszystkie jednak w latach 1953/54 zebrano w stadium dojrzałości woskowej, podczas gdy w roku 1951 zbioru dokonano w stadium dojrzałości młeczej. Poza tym dojrzewanie nastąpiło o 2 tygodnie wcześniej.

Obserwacje przeprowadzone nad zachowaniem się innych odmian, które poddano doświadczeniu w latach poprzednich, potwierdzają powyższe wyniki i świadczą o tym, że w strefach położonych bardziej na północ znacznie skracają okres wegetacji.

Powstaje pytanie, jak zachowa się kukurydza przy jednoczesnym siewie szeregu odmian i form, czy w tych warunkach odmiany zatracą swoją odrębność i jeśli tak, to w jakim stopniu.

W tym celu trzy odmiany białozłote: Rumuńską 6, Kirgizką miejscową i Ryżową siano w przeciągu szeregu lat w otoczeniu 17 różnych odmian i krzyżówek kukurydzy (o ziarnie żółtym, czerwonym, niebieskim, szklistym, porcelanowym, mączystym). Co roku analizowano kolby i określano odmianową przynależność ziarna. Do siewu dobierano wyłącznie ziarno typowe.

Tabela 1

Warianty doświadczenia	Odmiana	Kwitnienie wiechy	Przyspieszenie kwitnienia	Kwitnienie kolby	Przyspieszenie kwitnienia	Wysokość rośliny	Długość kolby	Plon z 1 rośliny w g	Waga kolby w g
Normalny dzień 10 godz. dzień	A-26 (Bułgarska)	20,7	16	31,7	12	176,7	16,5	111,0	118,8
		5,7		20,7		124,9	12,6	55,0	65,7
Normalny dzień 10 godz. dzień	Szegedzka (hybryd)	31,7	22	10,8	19	212,1	15,2	107,2	108,8
		10,8		23,7		168,6	11,1	53,9	64,2
Normalny dzień 10 godz. dzień	Rumuńska 4	28,7	26	31,7	6	202,1	18,4	114,0	106,6
		3,7		26,7		124,7	11,8	30,5	43,5
Normalny dzień 10 godz. dzień	Rumuńska 6	12,7	11	18,7	11	170,2	19,1	95,0	94,3
		2,7		8,7		109,6	7,0	56,5	44,4
Normalny dzień 10 godz. dzień	Rumuńska 7	31,7	16	4,8	6	227,1	17,7	120,7	129,8
		16,7		30,7		176,6	15,0	65,7	95,9
Normalny dzień 10 godz. dzień	Rumuńska 8	29,7	15	5,8	15	208,7	15,7	81,0	111,9
		15,7		22,7		176,5	13,3	55,5	103,6
Normalny dzień 10 godz. dzień	Kirgizka biała	12,7	11	16,7	11	159,3	16,9	72,0	66,0
		2,7		6,7		78,2	11,0	46,7	28,6

W wyniku doświadczeń zostało wyjaśnione, że przy wzajemnym zapyłaniu się kolby wszystkich trzech odmian kukurydzy zachowały zasadniczo swoją odrębność. I tak odmiana Ryżowa w pierwszym roku zapyłania zatraciła swoją odrębność tylko w 4,2%, w następnym roku w 11%, w trzecim — 16,9%, w czwartym 11,2%. Rumuńska 9 odpowiednio w 23, 13, 2 i 18%, Kirgizka miejscowa zachowała się analogicznie do Rumuńskiej 9, choć z otaczających ją 17 odmian zapyłających 8 kwitło równocześnie z nią.

W ten sposób na podstawie przytoczonych danych można wywnioskować, że przy swobodnym zapyłaniu szereg odmian kukurydzy dość dobrze zachowuje swe właściwości odmianowe.

Inne doświadczenie przeprowadzono z odmianami: Ryżowa, Rumuńska 9, Kirgizka, Rumuńska 1, Bezenczukska żółta oraz Białojare proso. Siewu dokonano ziarnem otrzymanym z: 1) samozapylenia w granicach rośliny, 2) samozapylenia w granicach odmiany, 3) swobodnego krzyżowania międzyodmianowego (wysiewano ziarna typowe dla odmian. Badania takie prowadzono w przeciągu szeregu lat. Przytoczymy tu dane za ostatni rok, charakterystyczne również dla doświadczeń poprzednich.

Doświadczenie wykazało, że kukurydza Ryżowa biała samozapyłona w ramach rośliny w przeciągu 5 lat dała na 1 roślinę 39,9 g dojrzałych kolb, zapyłona w granicach odmiany — 64,5 g i zapyłona w granicach swobodnego międzyodmianowego krzyżowania — 138,2 g kolb, Kirgizka miejscowa dała odpowiednio: 35,7, 184,9 i 309,4 g, Bezenczukska żółta: 19,8, 47,2 i 257,4 g. Białojare proso: 7,5, 95,1 i 190,5 g kolb.

Przy czterokrotnym zapyleniu jednej rośliny odmiany Rumuńska 1 otrzymano: przy samozapyleniu 30,7 g dojrzałych kolb, przy zapyleniu w granicach odmiany 99,9 i przy swobodnym międzyodmianowym krzyżowaniu: 159,7, w przypadku odmiany Rumuńska 9 odpowiednio: 18,9, 100 i 205,2 g.

Należy zauważyć, że jeśli roślinom samozapyłonym w przeciągu kilku lat umożliwić później swobodne wzajemne zapylenie, to plon ich nie osiągnie wysokości plonu krzyżówek międzyodmianowych. A więc Bezenczukska żółta dała na 1 roślinę po pięciokrotnym międzyodmianowym zapyleniu 257,4 g dojrzałego ziarna, wówczas gdy po trzykrotnym samozapyleniu, a następnie po dwukrotnym swobodnym zapyleniu otrzymano jedynie 146,7 g. Analogiczne dane otrzymano odpowiednio z odmiany Białojare proso: 198,4 i 122,9 g, i u Kirgizkiej białej: 297 i 114 g.

W ten sposób przy międzyodmianowym zapyleniu otrzymujemy, przy zachowaniu cech odmiany macierzystej, szybciej dojrzewające i mocniejsze rośliny, przewyższające wydajnością odmiany wyjściowe.

Wpływ krótkiego dnia na przyspieszenie rozwoju kukurydzy

W warunkach nowych rejonów uprawowych charakteryzujących się długim dniem, kukurydza, jako roślina krótkiego dnia, przeciąga wegetację, powiększając przy tym zasób zielonej masy.

Przy krzyżowaniu odmian późno dojrzewających z wczesnymi uciekano się do uprawy kukurydzy w warunkach krótszego dnia (10 godzin). Sposób ten zapewnia zawsze otrzymanie niezbędnego pyłku do krzyżowania. Tabela 1 przedstawia wpływ 10-godzinnego dnia na rozwój kukurydzy. Dane tabeli 1 dowodzą, że wszystkie odmiany, a specjalnie grupa późno dojrzewających (Szegedaska krzyżówka, Rumuńska 4) w warunkach skróconego dnia przyspieszają rozwój.

U roślin hodowanych przez pewien czas (25 dni) w warunkach 10-godzinnego dnia czynniki takie, jak wysokość rośliny, długość i waga kolb, a także plon w danym roku znacznie się zmniejszają w porównaniu z roślinami kontrolnymi. Zjawisko to jednak nie powinno martwić hodowcy, ponieważ głównym celem w tym wypadku jest skrócenie okresu wegetacyjnego. Doświadczenia wykazały, że jest to zupełnie osiągalne przy hodowli w warunkach krótkiego dnia.

Zebrany materiał doświadczalny uzyskany na podstawie międzyodmianowego krzyżowania form kukurydzy geograficznie oddalonych od siebie umożliwił wybranie dla nowych rejonów uprawowych najlepiej plonujących mieszańców tej rośliny.

Międzyodmianowa krzyżówka 1. Otrzymana na drodze sztucznego krzyżowania miejscowego materiału z Kirgizji z wczesną kukurydzą Estońską 10. W 1944 roku otrzymano pierwsze mieszańce, które dalej podlegały międzyodmianowemu zapy-

laniu. Mieszaniec ten, średniowczesny, dojrzewa w połowie września, średnia wysokość roślin osiąga 2 m. Ziarno mączyste, białe lub żółte. Plon 1954 r. na poletkach doświadczalnych dał powyżej 90 q, a zielonej masy ponad 600 q/ha.

Międzyodmianowa krzyżówka 2. Wyprowadzona w drodze krzyżowania syberyjskiej kukurydzy Białojare proso z Kirgizką miejscową. W następnych latach rośliny mieszańcowe swobodnie zapylały się w ramach kolekcji. Mieszaniec ten dojrzewa w połowie sierpnia, średnia wysokość około 2 m. Ziarno szkliste, wiśniowo-czerwone z żółtym i białym bielmem. Plon w roku 1954 dał około 60 q suchych kolb z 1 ha.

Międzyodmianowa krzyżówka 3. Otrzymana przez swobodne zapylanie kukurydzy Bezenczukskiej żółtej w wyjściowej kolekcji. Prace nad krzyżówką międzyodmianową zaczęte były w 1950 roku. Mieszaniec średniowczesny, dojrzewający w końcu sierpnia, średnia wysokość roślin 180 cm. Ziarno o zabarwieniu pstrym (żółte i białe), szkliste. Plon suchych kolb w 1954 r. dał ponad 70 q/ha.

Międzyodmianowa krzyżówka 4. Otrzymana z zapylenia wzajemnego Rumuńskiej białej z najlepszymi okazami i mieszańcami kolekcji. Prace nad tym mieszańcem zapoczątkowano w 1951 r. Dojrzewa on w pierwszej dekadzie września. Wysokość rośliny 170 cm. Ziarno białe, szkliste. Plon suchych kolb 60 q/ha.

Międzyodmianowa krzyżówka 5. Otrzymana z zapylenia wzajemnego kukurydzy Rumuńskiej żółtoziarnistej z różnymi odmianami i formami. Prace rozpoczęto w 1951 r. Średnia wysokość roślin wynosi ponad 2 m. Ziarno szkliste, barwy żółtej. Plon suchych kolb wynosi ponad 40 q/ha.

Plony krzyżowanych hybrydów kukurydzy podano w tabeli 2.

Tabela 2

Hybryd	Plon (q/ha) w latach			Średnio
	1952	1953	1954	
Nr 1	63,6	84,0	92,8	80,1
Nr 2	60,1	50,1	57,1	59,7
Nr 3	42,0	64,9	77,2	58,0
Nr 4	67,2	56,7	61,5	61,8
Nr 5	19,9	37,4	46,4	34,5

Z danych tabeli 2 widać, że krzyżówki międzyodmianowe mogą dać dobre plony, wzrastające z roku na rok, szczególnie u mieszańca 5.

W chwili obecnej w opracowaniu selekcyjnym znajduje się materiał węgierskiego i południowo-ukraińskiego pochodzenia, głównie typu końskiego zębu. Rośliny te dają obfitą zieloną masę (wysokość roślin sięga 3,5 m) i częściowo dojrzałe kolby.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że warunki panujące w okolicach Moskwy i przylegających do niej okolicach są korzystne dla uprawy kukurydzy: dostateczna ilość opadów, ilość dni bezmroźnych odpowiednia dla wymagań kukurydzy. Głównym warunkiem ograniczającym uprawę jest kwaśny odczyn glebowy. Stąd podstawowy wniosek, że kukurydzę uprawiać można z powodzeniem stosując nawozy, szczególnie mieszanki organiczno-mineralne opracowane przez WASChNiL.

Duże znaczenie dla podniesienia plonów kukurydzy mają terminy i głębokość siewu. Z roku na rok przesuwamy terminy siewu na wcześniejsze. Obecnie wysiewamy kukurydzę w pierwszej dekadzie maja. W rejonach północnych na ziemiach ciężkich należy uprawiać kukurydzę na głębokości 4 — 5 cm.