

ANATOL LISTOWSKI

NOTATKI Z UPRAWY SZCZEGÓŁOWEJ UWAGI O UPRAWIE I ROLI ŻYTA

Nie jest celem niniejszych uwag w jakiś pełniejszy czy szerszy sposób omawiać problem uprawy żyta w naszym kraju — nie byłoby to zresztą możliwe w tak stosunkowo bardzo krótkim opracowaniu. Stąd chciałbym ograniczyć się do kilku tylko spraw, niemniej w moim pojęciu bardzo istotnych — żaden kraj na świecie nie uprawia tak dużo żyta jak Polska. Niezależnie od historycznych przyczyn tego faktu — jest rzeczą chyba bardzo istotną ocenić to zjawisko w perspektywie najpierw bliższej — a z kolei i dalszej przyszłości.

Chciałbym tu również z wyników niektórych doświadczeń móc wyprowadzić pewne wnioski odnoszące się do szans wzrostu produktywności żyta.

I

Jak wiadomo, głównym zbożem uprawianym w skali światowej jest pszenica — na drugim miejscu jest kukurydza. Obszar uprawy pszenicy na świecie wciąż wzrasta, w 1962 r. wynosił 208,6 mln ha. Część tego wzrostu można związać z ogólnym zwiększeniem obszaru ziemi uprawnej. Poza tym, szczególnie w krajach europejskich, łączy się z podniesieniem kultury rolnej i podniesieniem stopy życiowej i pociąga za sobą przesunięcia w strukturze zasiewów na rzecz pszenicy.

Obszar uprawy żyta, odwrotnie niż pszenicy, stale się zmniejsza. Dokładniejsze dane porównawcze podaję w tabeli 1.

Jeśli by średnią powierzchnię obsiewaną każdym z tych obu zbóż w 1939 r. przyjąć za = 100, to w 1962 r. powierzchnia żyta zmniejszyła się o 26%, pszenicy wzrosła o 24,4%. Tendencja zmniejszania obsiewu żyta występuje we wszystkich krajach, które sieją więcej tej rośliny, co jednak warto jest zaznaczyć — w Holandii i NRF, a więc w krajach o stosunkowo najwyższym poziomie kultury rolnej, ma miejsce raczej stabilizacja tej powierzchni mimo niższych średnich plonów od pszenicy. Jak wynika również z tabeli 1, średnie plony pszenicy są w tych krajach wyższe — również szybszy jest wzrost plonów.

Analogiczna sytuacja większej dynamiki plonów pszenicy niż żyta występuje również w Polsce (patrz również tabela 4).

Tabela 1

Plony i powierzchnia uprawy pszenicy i żyta

Kraj	mln/ha	Ż y t o						P s z e n i c a									
		powierzchnia uprawy (mln ha)			plony			powierzchnia uprawy (mln ha)			plony						
		okres przed 1939	1948 i 1952	1956 i 1960	przed 1939	1948 i 1952	1956 i 1960	przed 1939	1948 i 1952	1956 i 1960	przed 1939	1948 i 1952	1956 i 1960				
Świat	—	38,7	38,8	31,3	28,6	10,1	9,9	11,6	12,6	166,7	173,3	203,7	208,6	10,0	10,1	11,8	12,5
ZSRR	232 000	22,7	23,9	17,6	16,7	—	7,5	8,8	10,0	38,8	40,0	64,2	63,0	—	7,8	10,5	10,5
USA	185 100	1,3	0,7	0,7	0,8	7,7	7,6	10,4	11,1	22,4	27,8	20,4	17,6	8,7	11,2	15,8	16,9
Polska	16 000	5,8	5,1	5,1	4,7	11,2	12,6	14,6	14,2	1,7	1,5	1,4	1,4	11,9	12,5	16,1	19,4
								(1961 — 17,1)								(1961 — 19,9)	
NRD	5,05	1,2	1,3	1,1	0,8	17,1	19,5	21,6	21,2	0,6	0,5	0,4	0,4	24,6	26,3	31,2	31,1
NRF	8,50	1,7	1,4	1,4	1,2	18,5	22,1	26,4	27,2	1,1	1,0	1,5	1,3	22,1	26,2	27,1	34,8
Francja	21,400	0,7	0,5	0,3	0,3	11,6	11,6	13,3	15,7	5,2	4,3	4,2	4,0	15,6	18,3	23,5	30,4
Holandia	1,027	0,2	0,2	0,2	0,1	22,7	25,6	28,9	31,7	0,1	0,1	0,1	0,1	30,3	36,5	40,6	45,3
Dania	2 800	0,1	0,2	0,1	0,2	17,8	23,7	26,5	29,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Szwecja	3 600	0,2	0,1	0,1	0,8	19,3	20,2	20,9	24,5	0,3	0,3	0,3	0,3	24,0	20,9	23,5	28,2
CSRS	5 400	1,0	0,6	0,5	0,4	16,0	17,4	19,7	20,8	0,9	0,8	0,7	0,7	17,1	19,0	21,0	24,5

Tabela 2

Uprawa żyta i pszenicy (w niektórych krajach) w procentach ogólnej powierzchni uprawnej oraz w stosunku do powierzchni uprawnej 4 zbóż (dla 1962 r.)

Kraj	W % ogólnej powierzchni uprawnej		W % powierzchni pod uprawę 4 zbóż	
	żyto	pszenica	żyto	pszenica
ZSRR	7,2	27,0	16,0	56,0
USA	0,5	9,5	2,4	24,0
Niemcy (NRD + NRF)	14,8	12,6	20,0	40,0
CSRS	7,4	13,0	18,0	31,5
Holandia	10,0	10,0	25,0	25,0
Szwecja	2,2	8,1	7,1	21,2
Polska	29,2	8,7	56,0	16,0

Michałowski (1962) dokonał b. interesującego przeliczenia tempa wzrostu plonów zbóż w Polsce dla dwóch okresów 16-letnich 1923—1938 i 1946—1961. Obliczał on równania prostej regresji, gdzie zmienną niezależną stanowią kolejne lata — a zależną średnie plony (tabela 3).

Tabela 3

Wartości współczynników kierunkowych regresji w okresach 1923—1938 i 1946—1961

Roślina	Wartość współczynników regresji	
	1923—1938	1946—1961
Pszenica	+0,03	+0,60
Żyto	+0,10	+0,40
Jęczmień	+0,05	+0,56
Owies	+0,02	+0,40

Wszystkie różnice są istotne. Wzrost dla pszenicy i jęczmienia jest silniejszy w okresie powojennym, przy czym wahania plonów silniej zmniejszają się u pszenicy (7,2%) niż u żyta (2,7%).

Autor słusznie chyba sądzi, że ponieważ zmienność warunków meteorologicznych w ramach dłuższych okresów można uznać za \pm losową — więc tendencje te są wyrazem oddziaływania innych czynników — można sądzić, że związanych z polepszeniem się warunków gospodarowania, jak i poziomu kultury rolnej.

Ktoś zbyt niecierpliwy i skory do uogólnień mógłby od razu wyciągnąć wnioski uznające żyto za zboże o tendencji zanikającej w uprawie. Podobnie jak różnice w dynamice średnich plonów mogłyby sugerować uważanie ich za bezpośredni wyraz mniejszej „genetycznej” produktywności żyta w porównaniu do pszenicy.

Naturalnie sprawa nie jest tak prosta. Szybki wzrost wskaźników dla pszenicy łączy się z wynikami prac hodowlanych, dalej jest wyrazem intensyfikacji rolnictwa — pszenica jako bardziej wymagająca roślina uprawiana jest w lepszych warunkach glebowych i lepszych stanowiskach w zmianowaniu. W miarę podnoszenia się kultury rolnej — uprawa jej rozszerza się kosztem żyta, które odchodzi na gorsze warunki. W ramach intensyfikacji pszenica jest jednym z symbolów tej intensyfikacji, a jednocześnie jedną z pierwszych roślin, która z tej intensyfikacji korzysta.

Pewna stabilizacja areалу żyta w takich krajach jak Niemcy, a szczególnie Holandia, świadczyłaby o stabilizujących się strefach granicznych między żytem a pszenicą nawet w warunkach bardzo intensywnego rolnictwa.

Niemniej, niewątpliwie Polska ze swym bardzo wysokim, jedynym dzisiaj na świecie, tak wysokim procentem powierzchni pod żytem stanowi zjawisko wyjątkowe.

Historycznego uzasadnienia, i to bez konieczności cofania się do odległych czasów, można by szukać w ogólnych stosunkach kraju — o niskim poziomie rolnictwa, wadliwej i rozdrobnionej strukturze, przeludnionej wsi — a więc konieczności gospodarowania na samozaopatrzenie przy najmniejszym ryzyku.

W warunkach braku nawozów, dużego areалу gleb lekkich, dużego zapotrzebowania na słomę (obornik — tak konieczny dla gleb lekkich, jak i innych tzw. potencjalnie żyznych ale o wadliwym układzie bilansu wodnego) rośliną stosunkowo mniej wymagającą, a jednocześnie wierną, mogło być najczęściej jedynie żyto.

Rewolucja społeczna, jaka dokonała się w Polsce po II wojnie światowej, industrializacja i przejście dużej liczby ludzi z rolnictwa do przemysłu, podniesienie się stopy życiowej ludności wiejskiej odbijało się ogromnie na systemie odżywiania i jakości odżywiania.

Bułka i chleb pszenny, który przed wojną był jednym z symboli dobrobytu i awansu, dzisiaj stał się prawie powszechnym środkiem spożycia — również na wsi.

Deficyt zbóż konsumpcyjnych to właśnie zwiększający się deficyt pszenicy. Żyto, zaliczone tradycyjnie do zbóż chlebowych, w rzeczywistości odgrywa coraz większą rolę jako zboże pastewne. Według Miśiuny (1963) w 1955 r. 28,6% zbóż szło na spożycie, 60% na spasanie. Pokrycie zapotrzebowania przez zboże krajowe wynosiło w pszenicy 71,7%, życie 94,4%. 35,2% żyta zebranego uległo spasaniu. W 1960 r. 21,9% zużycia zbóż szło na spożycie, 67,9% na spasanie; w tym 46,5% żyta. W życie produkcją krajową pokrywaliśmy wciąż 98,5% zapotrzebowania, ale w pszenicy już tylko 57,5%.

Nic więc dziwnego (jeśli dodać do tego wzrastający deficyt zbóż pastewnych — głównie jęczmienia), że zagadnienie szybkiego podnoszenia produkcji zbóż nabiera szczególnego znaczenia. Przy czym można i należy rozważać je w różnych aspektach: przesunięć w strukturze zasiewów — a więc zmniejszenia procentu areałów zbóż na rzecz roślin pastewnych i przesunięć na rzecz pszenicy i jęczmienia głównie kosztem żyta. I z drugiej — intensyfikacji plonów — z równoczesnym rachunkiem największej efektywności nakładów w stosunku do zwyżki plonów.

Z kolei więc może kilka danych dla żyta pod kątem możliwości szybkiej zwyżki plonów — na tle doświadczeń.

II

Tematyka, jak i liczba doświadczeń prowadzonych u nas nad żytem jest stosunkowo mniejsza niż tego należałoby się spodziewać przy tak dużym areale uprawy. Czysto rolnicza tematyka doświadczeń obejmowała przede wszystkim doświadczenia odmianowe, nawozowe oraz niektóre uprawowe nad wpływem przedplonów, terminu czy gęstości siewu. Pełną syntezę wyników doświadczeń przedwojennych opracował Sałoni (1954). Z doświadczeń powojennych ukazały się syntezы odmianowe, niektóre nawozowe. Doświadczalnictwo polowe z żytem prowadzone było przede wszystkim w IUNG, a odmianowe na stacjach oceny odmian. Wydaje się słuszne omówienie tu niektórych wyników.

Odmiany żyta

Liczne stosunkowo doświadczenia odmianowe dają obraz wysokości i zmienności plonów w poszczególnych latach i rejonach kraju. Niektóre dane oparte o wyniki doświadczeń odmianowych podaję w tab. 4—7.

Dla przykładu podaję w tabeli 5 dane dla niektórych rejonów oraz dane wahań plonów między najlepszą a najgorszą odmianą.

1. Przytoczone liczby są średnimi z doświadczeń prowadzonych w różnych rejonach i na różnych glebach. Różne również były przedplony. Dawki nawożenia mineralnego wahały się w azocie od 0 do 40 kg, najczęściej 20—30 kg, P_2O_5 — 18—48 kg, K_2O — 30—60 kg. Od 1960 r. dawki „N” rzadko wynoszą mniej niż 30 kg, a coraz częściej 40—50 kg.

2. W doświadczeniach biorą udział wszystkie odmiany krajowe, również czasami niektóre zagraniczne. Odrębnego traktowania wymaga żyto Mikulickie Wczesne — niżej plonujące, niemniej ze względu na wczesność i przystosowanie nadające się do uprawy w niektórych rejonach (Podkarpacie).

Wśród pozostałych odmian wahania międzyodmianowe średnich plonów krajowych są stosunkowo bardzo nieduże. Uznawane na ogół za

Tabela 4

Wyniki doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w latach 1947—1962

Lata	Średnie plony żyta		Doświadczenia odmianowe Wahania plonów (wzorca) w rejonach		Średnie plony pszenicy ozi- mej według Rocznika Staty- stycznego
	krajowe według Rocznika Staty- stycznego	z doświadczeń odmianowych			
1947	9,3	23,0			8,9
1948	12,4	26,5			11,7
1949	13,1	25,6			12,3
1950	12,8	24,7	27,2 — 18,8	9,4	12,8
1951	12,2	21,9	27,3 — 18,2	9,1	12,2
1952	12,5	23,5	30,0 — 16,5	13,5	13,5
1953	10,2				12,5
1954	12,2				12,9
1955	14,1				14,9
1953—55	12,2	24,9	27,3 — 20,3	7,3	13,1
1956	13,2	29,0			14,5
1957	14,7	33,3			16,1
1958	14,1	29,6			15,7
1956—58		30,6	32,7 — 28,7	5,0	15,4
1959	15,6	35,1	37,3 — 32,3	5,0	17,3
1960	15,4	32,5	36,6 — 26,4	10,2	16,9
1961	17,1	33,3	35,8 — 30,8	5,0	19,9
1962	14,2	31,5	39,5 — 23,5	16,0	19,4

Tabela 5

Doświadczenia odmianowe przeprowadzone w latach 1956—1958.
Stacja Oceny Odmian

Lata	Średnie plony odmiany			Średnie plony najlepszej odmiany w rejonach oraz różnice między najlepszą a najgorszą					
	najlepszej	najgorszej	różnica	I Północny	II Półn. Wsch.	III Pas Wielkich Dolin Wschód	IV Pas Wielkich Dolin Zachód	V Poł. Wsch.	VI Poł. Zach.
1956	29,2	26,4	2,8	średnie za lata 1956—1958					
1957	33,3	31,8	1,5						
1958	29,6	26,4	2,2	28,3	28,3	29,6	32,7	31,9	29,8
Średnia	30,6	29,7	0,9	-3,1	-3,6	-3,2	-3,6	-3,3	-2,7

Tabela 6

Zbliżone dane z doświadczeń przeprowadzonych w gospodarstwach chłopskich
(Doświadczenia Terenowe IUNG)

	Średni plon odmiany			Wahania plonów najlepszej odmiany w różnych punktach
	najlepszej	najgorszej	różnica	
1958	27,2	24,0	3,2	od 12,2 do 44,7
1959	26,9	21,2	5,7	13,8 45,7
1960	27,6	23,5	4,1	15,3 46,0

Tabela 7

Liczba odmian biorących udział w doświadczeniach 10—14.
Wzorzec pojedynczy: żyto Smolickie Ludowe IHAR

Lata	Średni plon wzorca	Plon innych odmian w odchyleniach od wzorca
1959	35,0	Nieduże odchylenia w granicach 0,0 — 2,2
1960	32,5	Dańkowskie Selekcyjne + 0,6 pozostałe od 0,3 do 3,0
1961	33,3	Chrobre + 0,3, inne od 0,8 do 2,5
1962	31,5	maksimum 2,2, przeważnie b. nieduże

lepsze czy za najlepsze odmiany — są takimi we wszystkich lub prawie we wszystkich rejonach. Można więc mówić o pewnej uniwersalności odmianowej w granicach zmienności rejonów agrologicznych naszego kraju. Żyto Ludowe ze Smolic daje np. największą ilość odchyleń plusowych we wszystkich rejonach kraju. Fakt ten skłania do jednej uwagi — „Ludowe” należy do żyta typu Petkuskiego. Odmiany wyselekcjonowane w ramach tego typu od dawna należą do najlepszych; z innych żyt — zbliżone plony dają Dańkowskie oraz wciąż Puławskie.

Ostatnio wprowadzono gdzieś do uprawy żyto poliploidalne — mniej skłonne do wylegania przy wyższym nawożeniu ale równocześnie bardziej wymagające od diploidalnego. Tych stosunkowo niedużych różnic w średnich plonach między poszczególnymi odmianami nie należy naturalnie interpretować w sensie dochodzenia u nas przez żyto do pułapu produktywności potencjalnej. Wydaje się, że jesteśmy od tego jeszcze daleko. Należy natomiast postulować znaczne rozszerzenie prac hodowlanych, oparcie ich o znacznie szerszą analizę zmienności. Interesujące wstępne wyniki podaje na przykład dr Mikołajczyk.

3. Z kolei jeszcze dwie uwagi. Z danych tabeli 4 widać wyraźny skok w plonach doświadczeń odmianowych od 1959 r. Można sądzić, że jest to wynikiem podniesienia się poziomu uprawy, a może i tendencji do zwiększonego nawożenia.

W szerszej produkcji gra tu na pewno również rolę czynnik nasienny.

Zagadnieniu jakości ziarna siewnego u żyta można i należy przypisać dużą rolę. Doświadczenia robione w Zakładach Doświadczalnych w latach 1950—1952 nie wykazały istotnych różnic w plonie między odmianą ze swobodnego obcozapylecia (międzyodmianowego) a żytem w stopniu oryginału. Jest to nawet zrozumiałe — w świetle stosunkowo niedużych różnic średnich plonów między odmianami oraz przy starannym czyszczeniu i sortowaniu ziarna. Wyniki te nie mogą być jednak transponowane na warunki szerokiej praktyki, gdzie często jeszcze żyto jest tym biednym „żytkiem” nieodnawianym od lat i niedostatecznie doczyszczonym do siewu. Tutaj czynnik „odmianowo-nasienny” wywiera znacznie większą rolę niż to wynikałoby z doświadczeń odmianowych.

III

Wahania plonów żyta między poszczególnymi punktami doświadczalnymi w poszczególnych latach są ogromne i przekraczają znacznie średni poziom różnic międzyodmianowych czy międzyrejonowych (patrz tabela 6 i 4). Tak duże wahania wskazują z jednej strony na silne nieraz działanie czynników ograniczających — wynikających z niskiego poziomu kultury rolnej czy niekorzystnego oddziaływania warunków zewnętrznych, czy najczęściej z interakcji tych wszystkich czynników. Z drugiej jednak mówią one również o możliwościach podniesienia plonów poprzez zmianę warunków siedliskowych w kierunku bardziej optymalnym dla wysokiej produktywności.

Z czynników uprawowych termin i gęstość siewu, nawożenie, jak również przedplon, głębokość orki są między innymi tymi zabiegami, o których silnym wpływie na plony żyta wiemy z wielu doświadczeń. Liczne doświadczenia z terminami siewu, przeprowadzane jeszcze przed wojną, pozwoliły na określenie terminów optymalnych i krytycznych w różnych warunkach siedliskowych.

Obniżenie powszechnie jeszcze stosowanych dzisiaj gęstości siewu szczególnie przy wyższych poziomach nawożenia wydaje się celowe i słuszne.

Poznana jest duża rola przedplonów na produktywność żyta. Możliwość i warunki uprawy tzw. wiecznego żyta. Wpływ nawożenia zielonego i obornika.

Żyto reaguje wyraźnie na wszelkie zmiany poziomu żyzności środowiska, jak i na poprawę ogólnego bilansu pokarmowego w rotacji.

Z drugiej strony w ogniwie żyto-poplon ozimy można widzieć podstawowe ogniwo podnoszenia żyzności gleb lekkich na pierwszym etapie, tzn. do czasu osiągnięcia pewnego poziomu umożliwiającego wprowadzenie innych roślin. Stąd też obserwuje się często wpływ następczy np. zielonego nawożenia czy nawet resztek późniejszych, jak np. w do-

świadczeniach Batalina (1955), gdzie wpływ następczy łubinu pod rzepak ujawnił się na idącym po rzepaku życie w granicach 3—5 q z ha.

W ramach zmianowań w tzw. doświadczeniach statycznych można obserwować stopień reakcji żyta na zmiany poziomu żyzności również w stosunku do bilansu pokarmowego w rotacji. Górski i Mercik (1961), w doświadczeniu statycznym prowadzonym w Skierniewicach od 1923 r., obserwowali intensywne działanie „N” mineralnego, jak i wysoką zdolność wykorzystania K i P przede wszystkim właśnie przez żyto — żyto reagowało b. silnie na przedplony motylkowe.

W innym doświadczeniu statycznym, przeprowadzonym w Zakładzie Doświadczalnym Małyszyn w ramach 4-letniego zmianowania — ziemniaki na 150 q obornika, owies, łubin na ziarno, żyto, na glebie piaszczystej przy częstych niedoborach wilgoci — Boguszewski i Maćkowiak (1961) stwierdzili największą wierność plonów i najsilniejsze wpływy nawozowe zarówno bezpośrednie, jak i następcze, właśnie przy życie.

Nawożenie mineralne i jego efektywność

1. Liczne doświadczenia nad tzw. potrzebami nawozowymi gleb (pod daną roślinę) prowadzone do ostatnich lat, jak i w latach międzywojennych, pozwoliły na ocenę efektywności nawożenia mineralnego przy poziomie dawki N 20—30 kg, P 30—40 kg, K 30—40 kg. Synteza z tych doświadczeń (Boguszewski, Boratyński, Byczkowski, 1962) pozwoliła na ocenę średniej zwyżki i średniej produktywności 1 kg składnika mineralnego.

Analogiczne obliczenia z doświadczeń terenowych IUNG z lat 1958—1961 podaje tabela 9 (Byczkowski, 1964).

Wzrost więc średnich plonów — wysoki u obu zbóż — jest wyższy u żyta. Silniejsza jest obecnie reakcja na PK niż przed wojną. Wyższa efektywność nawożenia u żyta w porównaniu do pszenicy występuje również w innych doświadczeniach.

Jeśli wziąć pod uwagę, że doświadczenia prowadzi się w gospodarstwach chłopskich na ogół lepszych, lepiej zagospodarowanych, to można sądzić, że średnia reakcja będzie jeszcze wyższa. Tak wysoka reakcja jest zrozumiała:

a) żyto siewane jest w porównaniu do pszenicy w gorszych warunkach, na lżejszych glebach;

b) żyto w chwili obecnej jest często poza tym głodne — ilość bowiem NPK, która obecnie mogłaby być używana pod żyto w gospodarstwie chłopskim (a więc po odjęciu od puli nawozów roślin kontraktowanych i PGR) jest wciąż bardzo niska.

Obecny więc wzrost plonów jest wynikiem raczej ogólnego podniesienia się kultury rolnej — walki z chwastami, lepszej uprawy, polep-

Tabela 8

Średnia zwyczajka i średnia produktywność 1 kg składnika mineralnego

Roślina	Do 1939 r.						Po 1945 r.					
	zwyczajka w q/ha			produktywność 1 kg w kg ziarna			zwyczajka plonu q/ha			produktywność 1 kg w kg ziarna		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Żyto	4,6	2,7	1,3	15	6	4	4,5	2,7	2,1	6,3	18,3	12,8
Pszenica	3,2	2,5	1,8	11	6	4	3,1	3,1	2,8	5,8	12,1	15,2

Tabela 9

Roślina	Rok	Plony w q/ha						Zwyżki plonów w q/ha						Produktywność 1 kg składnika nawozowego w kg ziarna					
		0		NP	NK	PK	NPK	N	P	K	NPK	N	P	K	NPK	N	P	K	NPK
		Żyto	1958	16,7	20,8	20,5	—	22,5	—	2,0	1,7	5,8	—	10,0	5,7	7,3	—	10,0	5,7
	1959	19,1	23,8	22,6	21,2	26,2	5,0	3,6	2,4	7,1	16,7	18,0	8,0	8,9	16,7	18,0	8,0	8,9	
	1960	17,5	22,1	21,7	19,6	25,2	5,6	3,5	3,1	7,7	18,7	17,5	10,3	9,6	18,7	17,5	10,3	9,6	
	1961	18,2	22,7	22,4	20,8	26,3	5,5	3,9	3,6	8,1	18,3	19,5	12,0	10,1	18,3	19,5	12,0	10,1	
	średnio	19,9	22,3	21,8	20,5	25,0	4,5	3,2	2,8	7,2	15,3	16,0	9,3	9,0	15,3	16,0	9,3	9,0	
Pszenica ozima	1958	17,1	19,4	19,7	—	21,5	—	1,8	2,1	4,4	—	9,0	7,0	5,9	—	9,0	7,0	5,9	
	1959	21,8	25,2	24,9	26,5	29,4	2,9	4,5	4,2	7,6	11,6	22,5	14,0	10,1	11,6	22,5	14,0	10,1	
	1960	19,2	23,2	23,4	21,9	26,4	4,5	3,0	3,1	7,2	18,0	15,0	10,3	9,6	18,0	15,0	10,3	9,6	
	średnio	19,3	22,4	22,4	24,1	25,5	3,7	3,0	3,1	6,3	14,8	15,0	10,3	8,4	14,8	15,0	10,3	8,4	

szenia bilansu składników pokarmowych w zmianowaniu, lepszego ziarna niż bezpośredniego nawożenia pod żyto.

Ponieważ powszechne stosowanie pod żyto dawek w wysokościach użytych w doświadczeniach będzie możliwe w następnej pięciolatce, można stąd wnioskować na jakie średnie plony w ciągu najbliższych lat można liczyć. Wzrosty te właśnie dla żyta wydają się zarówno wysokie, jak i najpewniejsze.

2. Od kilku lat prowadzone są również doświadczenia nad wpływem Ca i Mg oraz nad efektywnością azotu w zależności od poziomu PK. Wyniki tego cyklu doświadczeń, które prowadzone są przez doświadczalnictwo terenowe, są o tyle bardziej reprezentatywne, że mówią lepiej o skali reakcji bezpośrednio w produkcji. W doświadczeniach z Ca i Mg stosowano dawkę nawozów mineralnych N_{45} , P_{40} , K_{80} w kombinacji z Ca lub dolomitem ($1/2$ kwasowości hydrolitycznej). Średnia zwyżka przy Ca wynosiła + 1,8 q/ha (przy wahaniach od 0,0 do 8,0), + 2,3 q/ha (od 0,0 do 5,6) dla kombinacji z dolomitem i 3,2 q/ha (0,8 do 8,0) dla kombinacji Ca + siarczan magnezu. W innych doświadczeniach (Boguszewski, 1964) wpływ następczy w drugim roku pod żyto dawki 7,5 q/ha CaO był nieistotny, natomiast istotny przy dawce 15 q/ha CaO, wynosząc średnio 2,3 q/ha dla ziarna, przy braku różnicy dla słomy.

W cytowanych już doświadczeniach z „potrzebami nawozowymi gleb” wystąpiło silniejsze niż przed wojną działanie PK. Stąd uznano za potrzebne przeprowadzenie cyklu doświadczeń nad działaniem N w zależności od PK.

Doświadczenia te w ramach doświadczeń masowych są w toku — i prowadzone według schematu N_{50} — przy równie wysokiej dawce PK (najwyższej $K_{100} P_{72}$).

Dotychczasowe prowizoryczne wyniki wskazują na wyraźną reakcję — zwyżka przy N_{50} i wyższym poziomie PK w porównaniu do N_{50} bez PK wynosi przeciętnie od 3,5 do 6,0 q/ha, przy wahaniach od 0,0 do nawet 7—8 q/ha.

3. Zagadnienie efektywności wyższych dawek stanie się aktualne w ciągu 5—6 lat, a obecnie jest już aktualne dla najlepszych gospodarstw. W ciągu lat 1960—1962 wykonano w Zakładach Doświadczalnych IUNG pewną liczbę doświadczeń z podzielonymi wyższymi dawkami w następującym układzie: dawka podstawowa N_{30} — uzupełnienie do N_{60} w 2 tygodnie po ruszeniu w czasie strzelania albo w czasie kłoszenia. Uzupełnienie do N_{90} poprzez 2 dodatkowe dawki w czasie strzelania i kłoszenia. Wyniki (Boguszewski i Pentkowski, 1962) podane są w tabeli 10. Jeżeli wyniki te rozpatrywać oddzielnie zależnie od ilości opadów, to:

- 1) reakcja w przedziale między 0—60 kg N jest istotnie dodatnia również przy wyższych opadach i na ogół proporcjonalna do dawki;
- 2) reakcja w przedziale 60—90 kg N jest również istotna ale jedynie przy mniejszych nieco opadach, co koreluje się z wyleganiem;
- 3) dawki opóźnione są bardzo efektywne przy większych opadach. Zwyżki w plonie słomy są mniej istotne, natomiast bardzo wyraźne w procentach, a zatem i w ilości N.

Tabela 10

Wyniki doświadczeń z podzielonymi wyższymi dawkami nawożenia azotowego

Wysokie dawki — termin nawożenia				Mała ilość opadów		Duża ilość opadów	
w czasie ruszenia	w 2 tyg. później	strzel. w źdźbło	kłoszenie	plon ziarna	% N	plon ziarna	% N
0	—	—	—	24,8	1,60	26,0	1,77
30	—	—	—	+4,3	1,64	+2,5	1,79
30	30	—	—	+6,2	1,67	+1,2	1,74
30	—	30	—	+6,9	1,68	+2,3	1,82
30	—	—	30	+6,1	1,79	+5,1	1,90
30	—	30	30	+8,3	1,89	+3,0	1,92
				1,32		2,89	

3-letnie doświadczenia Goralskiego i Mercika (1964) w jednym punkcie (Skierniewice) nie dają tak wyraźnych wyników. Natomiast liczne doświadczenia zagraniczne (Selke, Primost, Debrent i inn., patrz omówienie: Listowski, 1959, oraz Boguszewski, 1963) nad efektem tzw. wysokich a podzielonych dawek dają na ogół również jak wyniki IUNG dość zgodne wyniki. Okazało się przy tym, że żyto reaguje tu najsilniej. Pod tym względem szczególnie aktualne są dla nas wyniki Selkego (1956—1957, 1962) właśnie dla żyta — w warunkach NRD.

Efekt dodatkowego nawożenia „N” na plonie ziarna maleje w miarę opóźnienia dawki, natomiast „ryzyko” odwrotnie — zwiększa się przy przesuwaniu dawki dodatkowej na wcześniejsze fazy, a maleje, gdy dokarmianie ma miejsce w fazie kłoszenia. Dodatkowa dawka przy najmniejszym ryzyku, przy możliwej zwyżce plonu, daje wyraźną zwyżkę jakości. Ze wszystkich zbóż według Selkego efektywność późnej dawki jest najwyższa właśnie u żyta.

4. Zagadnienie interakcji między plonem a „wodą” oraz plonem, wodą i nawożeniem w naszych warunkach ma już dzisiaj, a w miarę wzrostu nawożenia mieć będzie coraz większe znaczenie. W nielicznych doświadczeniach z deszczowaniem w Polsce żyta nie badano. Dane z żytem można znaleźć w pracach Klatta (1962), Martina (1960), jak również Klappa (1962). Według Klatta — efekt u żyta słabszy niż u pszenicy był jednak istotny. Jest rzeczą zrozumiałą, że ze względu

na różnice w rytmie rozwojowym efekty deszczowania u różnych rodzajów zbóż będą różne. Według Martina — przy dostatecznej ilości opadów wiosną deszczowanie samo lub łącznie z nawożeniem okazywało się efektywne dopiero w okresie po kłoszeniu (a więc w fazie rozwoju ziarna). W latach o wyższych opadach działało raczej wyłącznie nawożenie. Jest rzeczą zrozumiałą, że w zależności od gleby, rozkładu opadów, nawożenia, odmiany — efekty deszczowania i terminów deszczowania będą różne.

Krytyczny okres w stosunku do „braku wody” u żyta przypada na analogiczny etap rozwojowy jak u innych zbóż — kalendarzowo jest jednak znacznie wcześniejszy.

Ponieważ żyto wchodzi w zimę rozkrzewione, mając silnie rozwinięty system korzeniowy, intensywnie wykorzystuje wiosenne zapasy wilgoci, a różnicowanie się generatywnie stożka wzrostu przypada na początek maja, jest więc ono najmniej narażone na krytyczne układy wodne na etapie gametogenezy. Umiarkowana susza jesienią działa raczej korzystnie (Listowski i Domańska, 1960), stymulująco na rozwój wiosną jak i na plony ziarna i słomy. Stymulacyjny rozwojowo wpływ krótkich okresów suszy we wczesnych fazach wzrostu stwierdzony był niejednokrotnie (Baumann i Klaus, 1956). W następstwie rośliny gospodarują oszczędniej wodą — silniejszy jest też rozwój systemu korzeniowego.

Szkodliwie w okresie „kłoszenie — kwitnienie” działa raczej nadmiar opadów, będący jedną z głównych przyczyn „szczerbatości”, zwiększa również ryzyko wylegania. Natomiast późnowiosenne czy wczesnoletnie susze — tak częste u nas — wprawdzie nie wpływają już u żyta na formowanie się kłosa ani na wzrost źdźbła (jak u pszenicy ozimej czy jarej), stają się jednak często powodem niedostatecznego wykształcenia ziarna i przedwczesnego dojrzewania, szczególnie na glebach lekkich.

5. W większości dotychczasowych doświadczeń czynniki „odmiana” i „nawożenie” występują jako „niezależne”, co w pewnych granicach może być uznane za możliwe do przyjęcia. Po przekroczeniu jednak już nawet średniego poziomu nawożenia lub ogólnie mówiąc wyższej intensywności, należy się liczyć z możliwością różnej interakcji między odmianami a nawożeniem.

W ostatnich latach, po wstępnych doświadczeniach Zakładu Roślin Zbożowych IUNG, rozpoczęto serię doświadczeń polowych z różnymi odmianami przy dwóch poziomach nawożenia A) N₄₀, P₃₅, K₄₀ i B) N₇₀ P₅₄, K₈₀. Prowizoryczne wyniki za ostatni rok są następujące:

1) w granicach przyjętych poziomów nawożenia najczęściej nie można było stwierdzić różnicującej się reakcji odmianowej;

2) największe zróżnicowanie między odmianami łączyło się ze stopniem wylegania, co jednak nie było czynnikiem „ściśle odmianowym”;

3) średnie plony uzyskiwane w różnych punktach różnych rejonów wahały się na niższym poziomie nawożenia od 16 q/ha (np. w koszalińskim) do 40 q/ha (Opole, Wrocław), z największą częstotliwością między 22 a 30 q/ha. Zwyżki osiągnęte na poziomie wyższym wahały się między 2—5 a 6 q/ha. W niektórych wypadkach, gdy zboża wylegały, różnica między A i B nie zaznaczała się w ogóle. W analogicznych doświadczeniach z pszenicą ozimą intensywność reakcji nie różniła się od żyta, natomiast znacznie częstsze były różnice w reakcji między odmianami.

IV

Powracam jeszcze raz do częściowo omówionych już wniosków z przytoczonych doświadczeń. Wynika z nich najwyższa u wszystkich zbóż efektywność nawożenia. Przy dawce w granicach N_{50-60} , przy właściwym stosunku $N:P:K$, zwapnowaniu pól zbyt kwaśnych oraz prawidłowej agrotechnice można przyjąć, że wzrost plonów będzie układał się w tych granicach proporcjonalnie do dawki N .

Przyrosty średnie 4—6 q/ha mogą być przyjęte jako prawdopodobne dla całego areału żyta przy średnio niższym poziomie ($N_{30-N_{45}}$) nawożenia i normalnej agrotechnice.

Tę wysoką ocenę efektywności nakładów nawozowo-uprawowych przy życie zwiększa jeszcze wpływ wywarty na plony słomy. Sądzę, że właśnie u żyta w kontekście gleb lżejszych ma to szczególnie duże znaczenie. Częste u nas deficyty wodne w okresie od połowy maja do połowy czerwca stanowią wyraźny czynnik ograniczający przyrosty zielonej masy (a więc i słomy) u zbóż jarych oraz pszenicy ozimej. Główne fazy wzrostu żyta wypadają wcześnie, stąd roślina ta często wykorzystuje jeszcze zapasy wilgoci wiosenno-zimowej.

Ta większa wierność plonów słomy i żyta, jak i w ogóle wyższe plony słomy, rosnące nadal w interakcji z nawożeniem stają się podstawą dla gospodarki nawozami organicznymi właśnie na glebach lekkich. Żyto więc na pewnym etapie lub lepiej — żyto w ogniwie z poplonem ozimym jest tu podstawową rośliną.

Tyle co do roli, znaczenia i perspektyw żyta na najbliższe lata.

Sprawa dalszej perspektywy: rozpatrywać ją należy zarówno w ramach przesunięć w strukturze, jak i w możliwości dalszego podniesienia produktywności żyta. Te możliwości na pewno istnieją i są dalej wciąż duże — wskazują na to wyniki doświadczeń z wysokimi dawkami, z nawadnianiem, z efektywnością, szczególnie jakościową, tak zwanych późnych dawek.

Należy postulować rozszerzenie prac hodowlanych nad wyhodowaniem odmiany z elastyczniejszą i nieco sztywniejszą słomą. Czy należy dążyć do skrócenia słomy? Sprawa ta nie jest prosta, jeśli zważyć, że asymilacyjna działalność źdźbła — właśnie źdźbła (i pochew liści górnych) wywiera duży wpływ, w przeciwieństwie do innych zbóż, na produktywność.

W sumie wydaje się, że nie można uważać obecnie osiągniętych tak zwanych plonów żyta za już zbliżające się do granicy „fizjologicznej produktywności”.

Szereg nadziei można wiązać również z żytem tetraploidalnym — wprawdzie u obecnie istniejących odmian można obserwować pewne wady, jak np. słabszy system korzeniowy, większe wymagania glebowe i nawozowe, skłonność do gorszego wypełnienia kłosa. Ruebenbauer (1964) podkreśla jednak, że te ujemne cechy nie są w sposób absolutny związane z żytem tetraploidalnym, ale że występują jedynie u większości obecnie znanych form. Niektóre jednak z tych form wykazują na odwrót wyższe cechy jakościowe — wyższą zawartość białka, lepszą wypiekalność, jak i wyższą plenność w porównaniu do diploidalnych.

Można więc sądzić, że poprzez żyto tetraploidane prowadzi jedna z dróg do przekroczenia poziomu produktywności dotychczasowych odmian żyt diploidalnych (Ruebenbauer, 1964).

Na ostatnim odcinku tych rozważań należy jeszcze poświęcić kilka choćby uwag zagadnieniom ograniczenia powierzchni żyta, a zwiększenia pszenicy.

Pewne przemiany strukturalne zachodzą również i w Polsce (patrz tabela 1) — jak daleko mogą być dziś postulowane bez ryzyka? W bardzo interesującej publikacji Lewicki (1952) na podstawie wyników doświadczeń przeprowadzonych w różnych zakładach doświadczalnych porównuje produktywność pszenicy i żyta w różnych miejscach i latach, ale uprawianych w mniej więcej zbliżonych warunkach glebowych, na jednakowych przedplonach i przy jednakowym nawożeniu. Prace te były wykonane pod kątem uzyskania danych dla możliwości rozszerzenia uprawy pszenicy na glebach lepszych i średnich w tych warunkach. Okazało się, że nie gleba, ale poziom kultury rolnej oraz dobór właściwej odmiany ma znaczenie decydujące. W Zakładzie Doświadczalnym Petkowo w Poznańskim na glebach lżejszych ale w warunkach dobrego przedplonu i uprawy, uzyskiwano wyższe plony pszenicy niż żyta (naturalnie w ramach zmianowania). Natomiast na glebach tak zwanych dobrych, ale w gorszej kulturze, dominowało żyto, dając wyższe plony od pszenicy.

Trzymając się podziału przyjętego dla mapy glebowo-rolniczej, można powiedzieć, że w ramach kompleksu I „pszenno-buraczanego” można za-

kładać już dzisiaj daleko idące możliwości ograniczenia, a w poszczególnych gospodarstwach nawet eliminacji żyta.

W kompleksie II „żytnio-ziemniaczanym”, w zależności od stopnia kultury rolnej — lub lepiej w miarę podnoszenia się kultury rolnej i poziomu żyzności nabytej — zwiększają się stopniowo możliwości wprowadzania pszenicy z szansą wysokich i wiernych plonów.

W ramach tych dwóch kompleksów mieści się możliwość uprawy pszenicy i jej rozszerzania. Takie założenie przyjął, chyba słusznie, Kozakiewicz (1963) w swej pracy mającej na celu obliczenie w poszczególnych rejonach obecnych możliwości dla pszenicy i jęczmienia. Tenże autor podkreśla, że o udziale poszczególnych rodzajów zbóż w strukturze zasiewów, jak i o stopniu możliwości przesunięć, powinny decydować nie tylko „kompleksy glebowo-rolnicze”, ale również i analiza potrzeb paszowych gospodarstw czy regionu — a więc i obsady zwierzęcej. Wychodząc z tych założeń, Kozakiewicz przeprowadza analizę obecnych możliwości, tj. dokonania (bez większego ryzyka) przesunięć w strukturze zasiewów zbóż.

Przyjmując za uzasadnione i możliwe zmniejszenie całkowitego areału zbóż z 58,3 do 50,3% ziemi ornej, autor proponuje zwiększenie areału pszenicy ozimej o 0,3, jarej o 0,5, a jęczmienia o 1,55% w stosunku do obecnie uprawianego obszaru. Dałoby to zmniejszenie areału z 55,5% do 48,5% w stosunku do całości areału obsianego zbożami, a zwiększenie areału pszenicy ozimej z 12 do 14,5% i jarej z 3,6 do 5,2%. Obliczenia Kozakiewicza wydają się być ostrożne, ale realne. Czy mogą być przekroczone dziś — wątpię, ale jutro, w miarę podnoszenia się kultury rolnej — na pewno tak. Jak daleko? Mamy niestety wciąż za mało danych, aby realnie sądzić o możliwościach pszenicy na stanowiskach pośrednich, a o te głównie tu chodzi.

Pewny obraz dają wyniki doświadczeń z żytem i pszenicą prowadzonych w ostatnich latach, a więc latach, w których niewątpliwie widzialna jest wyraźnie poprawa stanu pól. Należy przy tym jednak pamiętać, że gospodarstwa chłopskie, które są zainteresowane w doświadczeniach i je u siebie przeprowadzają, to są te lepsze, a więc te, w których równocześnie najsilniej podniósł się poziom kultury rolnej. Zestawienia dla lat 1958—1961 podano w tabeli 11.

Zestawienie to podaje już same średnie. Porównując jednak amplitudę wahań, widać jak duże różnice występują w plonach między poszczególnymi punktami — różnice jednak równie duże u żyta jak i u pszenicy. Liczby podane w tabeli 11 jak i w 9 należy naturalnie traktować bardzo ostrożnie, jedynie jako wyraz zaznaczającego się kierunku zmian — „trendu”, gdyż nie są to doświadczenia równoległe na tym samym polu i stanowisku. Analogiczne zestawienia ze Stacji

Tabela 11

Rok	Żyto			Wahania plonów naj- lepszej odmiany	Pszenica			Wahania plonów odmiany naj- lepszej
	plon odmiany				plon odmiany			
	najlep- szej	naj- gorszej	różnica		naj- lepszej	naj- gorszej	różnica	
1958	27,2	24,0	3,2	17,6	25,8	20,9	4,9	15,9
1959	26,9	21,2	5,7	21,8	30,3	25,6	4,7	23,4
1960	27,6	23,5	4,1	15,5	29,3	20,8	8,5	12,5
1961	28,3	23,3	5,0	21,2	32,7	24,9	7,8	16,3

Oceny Odmian dały znacznie mniej wyraźne różnice, a częstotliwość odchyień dodatnich u żyta jest większa. Można więc jedynie b. ostrożnie powiedzieć, że niewątpliwie widoczne u nas duże podniesienie się poziomu kultury rolnej w wielu gospodarstwach polepszyło szanse pszenicy, umożliwiając rozszerzenie jej uprawy, naturalnie na stanowiskach mocniejszych lub co najmniej średnich.

Konieczne jest uzyskanie w ciągu najbliższych lat właściwych danych doświadczalnych dla żyta i pszenicy uprawianych w tych samych warunkach — doświadczenia takie są w toku.

Niewątpliwie, układy czynników, które działałyby już jako ograniczające, leżą u pszenicy niżej niż u żyta, co ma w naszych warunkach zasadnicze znaczenie. Odnoszą się one do tego, co ogólnie można nazwać „poziomem żyzności” — ilości dostępnych składników pokarmowych, dynamiki zmian wodnych itd. Mamy na przykład gleby lessowe, a więc potencjalnie żyźniejsze, na których dzięki deficytowym stosunkom wodnym wierność plonów pszenicy jest nieduża i stąd w uprawie przeważa żyto — wierniejsze i plenniejsze w danym wypadku. Są to gleby tak zwane kompleksu „pszennego wadliwego”, charakterystyczne np. dla niektórych części Wyżyny Lubelskiej czy Małopolskiej. Czynniki ograniczające wiążą się tu będą z bilansem wodnym oraz z niektórymi chorobami, np. rdzą, jak też z amplitudami temperatur zimy przy dużej zmienności pokrywy śnieżnej. Do prostszych, bo łatwiej zmienialnych, zaliczyć można te, które wiążą się bezpośrednio z uprawą — jak stopniem zachwaszczenia, głębokości orki, ilością łatwiej przyswajalnych składników mineralnych itp. W tych wszystkich wypadkach pszenica częściej niż żyto narażona jest na znalezienie się w strefie krytycznej.

Reasumując: przesunięcia w strukturze zasiewów są już dzisiaj możliwe; potrzebne, a właściwie — przede wszystkim w zasięgu kompleksu pszenno-buraczanego oraz kompleksu żytnio-ziemniaczanego w korelacji z wyższym poziomem kultury rolnej — „właściwe”, tj. dające

duże prawdopodobieństwo uzyskiwania wyższych od żyta ale też i wierznych plonów, jakie były możliwe u żyta w tych samych warunkach. W miarę intensyfikacji strefy „pszenne” będą się stopniowo rozszerzać.

Równolegle należy traktować intensyfikację uprawy żyta, która, jak to już podawałem, powinna być przez dłuższy jeszcze czas wysoce efektywna.

Rozumiem, że niejednemu z czytelników może nasuwać się pewne b. istotne pytanie, a mianowicie czy kraj nasz rzeczywiście jest w jakimś sensie wyjątkowy — jeśli chodzi również o konieczność zachowania dużych arealów żyta. Co będzie za lat 50 czy 75 — nie wiem, odpowiedź więc moja, jak każda odpowiedź typu naukowego, jest relatywna. Otóż tak — wydaje się, że rzeczywiście kraj nasz jest pod względem układów klimatyczno-glebowych dość wyjątkowy.

Kraje Zachodniej Europy, a nawet NRD, w średnim przebiegu warunków stoją znacznie bliżej optimum z punktu widzenia ilości i rozmieszczenia opadów, jak i mniejszych wahań temperatury — nie tylko zimy ale i lata oraz wiosny.

Kraje na wschód od nas (np. Białoruś) mają również duży procent gleb lekkich, ale z drugiej strony lepiej rozłożone opady i śnieżne zimy.

Kraje południowo-wschodnie, bardziej kontynentalne, mają często niedostateczny bilans wodny, ale często lepsze gleby i wyższe układy termiczne. Polska ze swoim b. wysokim procentem gleb lekkich o złych właściwościach fizycznych i szybko degradujących się, szerokimi amplitudami wahań opadów, źle rozłożonych dla zbóż i pastewnych, skokami temperatur zimowych, niskim często nasłonecznieniem i niższymi sumami temperatur wiosny i lata — ujemnie zwykle skoordynowanymi z opadami, pod wieloma względami stanowi raczej niekorzystne środowisko dla optymalnego układu plonów. Stąd m. in. i przewaga żyta, co wydaje się należy uważać za element trwały, a w każdym razie w dużym stopniu trwały. Postępująca intensyfikacja wprowadzi w tym układzie modyfikacje. Stąd postulat równoległego traktowania w ramach intensyfikacji uprawy żyta i pszenicy wydaje się w naszych warunkach, na dziś i na jutro, w pełni uzasadniony.

LITERATURA

1. Baumann H., Klaus M. 1956: Gefässversuche mit Sommergetreide zur Frage der Konstitutionellen Anpassung der Pflanzen an die Wasserversorgung. Ztsch. f. Acker u Pflb. 101, 1—2.
2. Boguszewski W., Maćkowiak C., Maćkowiak W. 1961: Działanie nawożenia mineralnego na glebie piaskowej w 4-letnim zmianowaniu. Państw. Puławy, 2.

3. Boguszewski W., Boratyński K., Byczkowski A. 1962: Materiały do oceny efektywności nawożenia mineralnego ważniejszych roślin uprawnych w Polsce na podstawie wyników doświadczeń polowych. *Postępy Nauk Roln.* 1.
4. Boguszewski W. 1963: Nawożenie zbóż wysokimi podzielonymi dawkami azotu. *Postępy Nauk Roln.* 4.
5. Boguszewski W. 1964: Skuteczność wapnowania gleb polskich. Cz. II. *Pamiętnik Puławski* 14.
6. Boguszewski W., Pentkowski W. 1964: Wyniki doświadczeń z wysokimi podzielonymi dawkami azotu u żyta. W druku.
7. Byczkowski A. 1964: Wyniki doświadczeń z potrzebami nawozowymi gleb pod zboża 1958—1961. W rękopisie.
8. Górski M., Mercik St. 1961: Długoletnie doświadczenia z nawożeniem żyta. *Postępy Nauk Roln.* 4.
9. Goralski J., Mercik St. 1964: Wyniki 3-letnich doświadczeń polowych nad działaniem wysokich dawek pod zboża w warunkach pola doświadczalnego w Skierniewicach. *Roczniki Nauk Roln.* 88-A-3.
10. Klapp F. 1962: Ertragsteigerung u Wasserverbrauch landwirtschaftlicher Kulturen. *Ztsch. f. Kulturtechnik* z. 1.
11. Klatt F. 1963: Erfolge u. Erfahrungen mit der Feldberegnung. *Die Deutsche Landwirtschaft* 5, 14.
12. Kozakiewicz J. 1963: Studium nad rozmieszczeniem pszenicy i jęczmienia jarego, w druku.
13. Lewicki S. 1952: Ozima pszenica i żyto w różnych warunkach produkcji i środowiska. *Annales U. M. C. S.* 7, 13.
14. Listowski A. 1959: Niektóre wyniki doświadczeń nad stosowaniem wysokich dawek nawożenia mineralnego. *Postępy Nauk Roln.* 1.
15. Listowski A., Domańska H. 1960: O wpływie suszy jesiennej i wiosennej na rozwój żyta i jęczmienia ozimego. *Roczniki Nauk Roln.* 83-A-2.
16. Martin T. H. 1960: Einfluss d. Beregnung u. Zusatzdüngung auf d. ertragsbestimmenden Faktoren d. wichtigsten Feldfrüchte auf lehmigen Sandboden *Ztsch. f. Acker u Pflb.* 111. 4.
17. Michałowski K. 1962: Tempo wzrostu plonów w Polsce w latach 1923—1938, 1946—1961. *Postępy Nauk Roln.* 6.
18. Misiuna Wł. 1963: Problem spasanania zbóż w Polsce. *Postępy Nauk Roln.* 4.
19. Rocznik Statystyczny za r. 1963. Warszawa, 1964.
20. Saloni K. 1954: Uprawa żyta.
21. Sprawozdania z Działalności Zakładów Dośw. 1955. Batalin N. Sprawozdanie z Z. D. Mochełek.
22. Wyniki doświadczeń odmianowych:

1946—49	opracowali	Barbacki S., Bilski E. <i>Wyd. Centr. Inst. Roln.</i> 1952.
1950—52	„	Ruebenbauer T., Karolini W. <i>Roczniki Nauk Roln.</i> 1956. 76-D.
1953—55	„	pod redakcją P. Sobieszcańskiego. <i>Wyd. Min. Roln.</i>
1956—58	„	„ „ „ „ „ „ „
1959—62	„	„ „ „ „ „ „ „
23. Biuletyn Doświadczalnictwa Terenowego IUNG. Sprawozdanie inspektorów wojewódzkich: Wyniki doświadczeń za lata 1956—1959, 1959, 1960, 1961, 1962.
24. Ruebenbauer T.: Problem uprawy żyta tetraploidalnego w Polsce. *Sprawozdanie Oddziału Krakowskiego PAN 1962/63*, Kraków, 1964.