

MAREK RUSZKOWSKI

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

PROGNOSTYCZNE MOŻLIWOŚCI WZROSTU GLOBALNEJ PRODUKCJI ZBOŻOWEJ W POLSCE

Zagadnienie progresywnego wzrostu produkcji zbożowej jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o dalszym rozwoju gospodarczym kraju [10, 16, 21]. Uwarunkowane to jest głównie tym, że zboża stanowią największy udział w strukturze zasiewów, a tym samym globalna ich produkcja, jak również sezonowe wahania plonów w latach, determinują całokształt gospodarki żywnościowej jak i polityki importowej.

Znaczenie gospodarcze zbóż wiąże się przede wszystkim z ich najszerszym zastosowaniem bezpośrednio w konsumpcji, przemyśle spożywczym, fermentacyjnym i paszowym. Zboża mogą być wykorzystane do produkcji różnego rodzaju pieczywa, makaronów, kaszy oraz produktów preparowanych do bezpośredniego spożycia albo do spożycia po krótkim okresie przygotowania. Szczególnie wysokowartościowe i dietetyczne są kasze otrzymywane z ziarna gryki. Z ziarna kukurydzy można uzyskać syrop, mąkę, kaszę i olej i spożywać preparowane ziarno. Z mąki zbóż chlebowych wypieka się różnego rodzaju pieczywo, a ponadto zboża te znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle cukierniczym. Jęczmień jest szeroko wykorzystywany w przemyśle browarowym i gorzelnicznym oraz w produkcji namiastek kawy i kaszy.

Szczególne znaczenie odgrywają zboża w produkcji zwierzęcej. Na skutek dużego zróżnicowania zbóż pod względem wartości żywnościowej, mogą być używane w skarmianiu krów mlecznych, bukatów, trzody chlewnej, owiec i drobiu. W każdym gospodarstwie rolnym poprzez właściwy dobór poszczególnych gatunków zbóż w strukturze zasiewów, można tworzyć pełnowartościowe mieszanki paszowe.

Znaczenie gospodarcze zbóż wiąże się również z możliwością ich uprawy w różnych warunkach klimatycznych [10, 24]. Uwarunkowane to jest ich stosunkowo dużą tolerancją na układ termiczno-światlny na skutek występowania biotypów ozimych jak i jarych.

Niezwykle ważne jest to, że większość uprawianych gatunków zbóż charakteryzuje duża tolerancja w stosunku do różnych kompleksów glebowo-rolniczych [1, 3, 10, 11, 12, 20, 21, 23, 24]. Z uprawianych zbóż

kukurydza, żyto, owies, jęczmień wykazują dobrą plenność zarówno na glebach kompleksów pszennych jak i żytnich, przy zapewnieniu właściwego poziomu kultury gleby i odpowiedniej dla każdego gatunku, technologii uprawy nowych wysokoplennych odmian (krajowych jak również zagranicznych szczególnie w obrębie zbóż jarych). Nowozrejonizowane w latach 1968—1980 odmiany w porównaniu z poprzednio uprawianymi charakteryzuje nie tylko znacznie większa plenność, ale również duża odporność na wyleganie, choroby jak również podwyższona wartość pastewna.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że zboża w porównaniu do innych roślin uprawnych, we współczesnym rolnictwie, są z punktu widzenia organizacji pracy, ekonomiki produkcji, a szczególnie w aspekcie zmniejszającego się zatrudnienia, rośliną bardzo cenną. Wdrożenie do dużej produkcji zespołu maszyn i narzędzi do uprawy, pielęgnacji, sprzętu i konserwacji ziarna stwarza niezależnie od przebiegu pogody w okresie wegetacji w stosunku do innych roślin najmniejsze ryzyko strat, a tym samym i wierność plonowania.

Proponowane i wdrożone w ostatnim 5-leciu (1976—1980) udoskonalone technologie uprawy, uwzględniające cechy genetyczne, fizjologiczne i wymagania siedliskowe gatunków a w ich obrębie zrejonizowanych odmian [1, 3, 11, 12] pozwalają poprzez zastosowanie właściwych zabiegów agrotechnicznych i techniki nawożenia azotowego, nie tylko na otrzymanie wysokich plonów ale również zwiększenie jakości spożywczej i pastewnej ziarna (wzrost zawartości białka).

Wszystko to przemawia za potrzebą rozszerzenia uprawy zbóż, do takiego udziału w strukturze zasiewów, który ze względu na układ fitosanitarny nie ograniczałby ich możliwości produkcyjnych. Warunkuje to stosunkowo mniejsze ryzyko uprawy niektórych gatunków (kukurydza, żyto, gryka) w monokulturze (z założeniem właściwej technologii uprawy i nawożenia) względnie przy dużym udziale zbóż w strukturze zasiewów (jęczmień jary pastewny, owies gryka). Wyższy udział zbóż w strukturze zasiewów [18, 21, 24] wymaga znacznego wzrostu kultury gleby i reżimu technologicznego oraz wprowadzenia do uprawy odmian charakteryzujących się poza wysoką plennością, odpornością lub tolerancją na choroby systemu korzeniowego i liści. Niezależnie od tego w warunkach zwiększonego udziału zbóż, szczególnie ważny jest właściwy dobór gatunków, zwłaszcza tzw. fitosanitarnych jak kukurydza i owies, gryka i stosowanie na szeroką skalę kontroli chemicznej chorób i szkodników.

W analizie istniejących możliwości w produkcji zbóż przyjęto wysokość plonów uzyskiwanych w stacjach oceny odmian, doświadczalnictwie terenowym (WOPR) i przodujących gospodarstwach rolnych, oraz

wskaźniki wzrostu plonów obliczone na podstawie doświadczeń ścisłych i wyników otrzymywanych w produkcji, uwzględniając również wskaźniki wzrostu stwierdzone w niektórych krajach europejskich [21]. Okazuje się, że poziom plonów w doświadczalnictwie średnio w kraju, województwie lub rejonie jest znacznie wyższy niż w produkcji, natomiast w wielu gospodarstwach, kombinatach PPGR lub nawet gminach podobny lub większy aniżeli w doświadczeniach. Wskazywałoby to, że w dużej produkcji istnieje możliwość otrzymywania bardzo wysokich plonów. W analizie plonów uwzględniono produktywność poszczególnych gatunków uprawianych na różnych kompleksach glebowo-rolniczych i zmienność w zróżnicowanych układach pogodowych. Założono, że do roku 1990 w gospodarstwach rolnych powinno się osiągnąć średni poziom kultury gleby i agrotechnikę zbliżoną do stosowanej w doświadczalnictwie. Stąd poziom produkcji powinien być wówczas zbliżony do uzyskiwanego obecnie w doświadczeniach polowych. Dlatego przyjęte do obliczeń plony z doświadczeń z lat 1966—1970 i 1971—1975 porównywano z uzyskiwanymi w produkcji.

Tego rodzaju opracowanie pozwoliło na postawienie hipotezy, że wahania plonów w wieloleciu w doświadczalnictwie i produkcji są podobne, w związku z tym analiza plonów w doświadczeniach może być podstawą do prognozowania plonów, które mogą być otrzymane w produkcji w perspektywie lat.

Analiza czynników produkcji zbóż wpływających na wzrost produkcji zbóż.

Zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów

W Polsce obserwuje się wyraźne zmniejszenie powierzchni zasiewów zbóż z równoczesnym wzrostem plonów. Ten kierunek gospodarowania między innymi przyczynił się do spadku globalnej produkcji zbożowej i zwiększenia importu. Równocześnie trudności w sprzęcie i konserwacji roślin pastewnych wpłynęły na ogólny niedobór pasz. Dla rozwiązania zaistniałych trudności jak również dla dalszego prawidłowego rozwoju produkcji zbożowej uzasadnione jest zwiększenie ich udziału w strukturze zasiewów. Zmiany powinny zmierzać do progresywnego ewolucyjnego najkorzystniejszego wzajemnego stosunku poszczególnych gatunków między sobą umożliwiające najefektywniejsze wykorzystanie warunków siedliska (tab. 1, 8 i 9, rys. 1, 2, 3).

Jakiegokolwiek przesunięcia w doborze gatunków powinny uwzględnić postęp zmierzający do wzrostu poziomu kultury gleby, przekształcenia jakościowe gleb, zróżnicowanie glebowo-klimatyczne, potencjał

Tabela 1

Powierzchnia zasiewów zbóż (w tys./ha): stan i propozycje

| | 1966—70 | 1971—75 | 1976—80 | 1981—85 | 1986—90 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pszenica ozima | 1 613 | 1 698 | 1 800 | 1 700 | 1 700 |
| Pszenica jara | 248 | 280 | 300 | 250 | 250 |
| Jęczmień ozimy | 36 | 27 | 50 | 150 | 200 |
| Jęczmień jary | 696 | 1 086 | 1 600 | 2 000 | 2 400 |
| Żyto | 4 112 | 3 320 | 3 300 | 3 300 | 3 200 |
| Owies | 1 428 | 1 287 | 1 200 | 1 100 | 1 000 |
| Kukurydza | — | 30 | 100 | 200 | 300 |
| 5 zbóż | 8 130 | 7 706 | 8 350 | 8 700 | 9 050 |

Wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów do 60% przy założeniu zwiększenia głównie powierzchni jęczmienia do ok. 2,6 mln/ha (na cele pastewne — podwyższona zawartość białka na wyższym poziomie nawożenia azotem, rekompensuje ewentualne straty w plonie ziarna na skutek zwiększonego plonu białka z ha) i kukurydzy która niezależnie od wysokiej plenności, podobie jak owies jest cenną rośliną fitosanitarną.

plonowania różnych gatunków a w ich obrębie odmian w odmiennych warunkach siedliska jak również kierunek gospodarowania. Zwiększenie powierzchni zasiewów zbóż powinno dostarczyć dodatkowo 1,6 mln ton ziarna (tab. 2).

Tabela 2

Wzrost plonów w latach 1981—1985 poprzez zwiększenie powierzchni zasiewu zbóż

| Przybliżona powierzchnia zasiewów zbóż w latach 1976—1980 w mln/ha | Proponowana powierzchnia zasiewów zbóż w latach 1981—1985 w mln/ha | Średni plon 4 podstawowych zbóż w t/ha | Wzrost produkcji globalnej zbóż w latach 1981—1985 w mln ton |
|--|--|--|--|
| 7,700 | 8,350 | 2,5 | 1,625 |

W procesie zwiększenia udziału zbóż w strukturze zasiewów szczególną uwagę należy zwrócić na kukurydzę i zachowanie stosunkowo dużej powierzchni zasiewów owsa jako roślin fitosanitarnych, przeciwdziałających ujemnemu wpływowi następstwa zbóż po sobie. Jęczmień jary na cele pastewne może być uprawiany ze znacznie mniejszym ryzykiem (zwłaszcza przy stosowaniu podwyższonych dawek azotu) w stanowisku po roślinach zbożowych (np. pszenica, owies, jęczmień), ponie-

waż wykazuje wówczas wyższą zawartość białka. Stąd możliwe jest otrzymanie plonu białka z hektara zbliżonego do uzyskiwanego po dobrych przedplonach. Ponadto w porównaniu z pszenicą wykazuje znacznie większą tolerancję w stosunku do gleby, jak również stopnia zakwaszenia (odmiany Diva i Aramir plonują dobrze nawet przy pH zbliżonym do 4,0—4,2). Dlatego też przy użytkowaniu na cele pastewne może być uprawiany na glebach kompleksów pszennych i żytnich — żytni bardzo dobry, żytni dobry i żytni słaby zwłaszcza że na tych ostatnich na wysokim poziomie nawożenia azotem charakteryzuje go nie tylko dobra plenność ale również wyższa zawartość białka w ziarnie, a tym samym i wysoki plon białka z hektara.

Postęp biologiczny — wprowadzenie do uprawy nowych odmian

Odmiany współcześnie, są jednym z istotnych czynników plonotwórczych, i na skutek szerokiego asortymentu, możliwy jest ich dobór zarówno dla średniego jak i wysokiego poziomu intensyfikacji produkcji zbóż w określonym gospodarstwie. Ich rola i znaczenie rosną równoległe z procesem intensyfikacji rolnictwa. Od wielu lat obserwuje się w Polsce znaczny postęp w hodowli zbóż, wyrażony w wyhodowaniu nowych plenniejszych od dotychczas uprawianych odmian. Niezależnie od tego możemy korzystać z postępu hodowlanego innych krajów europejskich (ZSRR, Czechosłowacja, NRD, Szwecja, RFN, Holandia).

Badania nad wartością użytkową i gospodarczą odmian zagranicznych, wskazują, że charakteryzuje je w niektórych rejonach kraju wysoka plenność, stąd wiele z nich zostało zrejonizowanych. Duży wpływ na globalny wzrost produkcji zbożowej wywierały i wywierają odmiany wprowadzone do szerokiej uprawy zarówno w latach 70-tych jak i początku osiemdziesiątych. Jak wynika z doświadczeń prowadzonych w stacjach doświadczalnych COBORU i DT WOPR, jak również ocenionych w doświadczeniach wdrożeniowych (PPGR, RSP, WOPR — gospodarstwa chłopskie), wzrost plonów nowych odmian w latach 1971—1976 w porównaniu z uprzednio uprawianymi wyniósł około 10%, w latach 1976—1981 od 6 do 8 %. Należy sądzić, że efekty w produkcji mogły być znacznie większe, ze względu na dużą odporność tych odmian na wyleganie a tym samym i korzystniejszą efektywność nawożenia azotowego. Obecnie jeszcze nie wyczerpano wszystkich możliwości tkwiących w postępie hodowlanym i przez wiele lat będzie można na drodze wprowadzenia nowych bardziej plenniejszych odmian uzyskiwać progresywny wzrost plonów. Opracowania w tym zakresie (tab. 3 wskazują (przyjmując wzrost plonów ziarna nowozrejonizowanych odmian w stosunku

do dotychczas uprawianych na podstawie wyników doświadczeń COBORU, DTWOPR, jak doświadczeń produkcyjnych, że poprzez szybkie wprowadzenie nowych odmian do uprawy można otrzymać dodatkowy plon ziarna ok. 760 tysięcy ton.

Tabela 3

Wzrost plonów w latach 1981—1985 uwarunkowany wprowadzeniem do uprawy nowych odmian zbóż

| Gatunek | Powierzchnia zajęta pod nowe odmiany w latach 1981—1985 w tysiącach ha | Średni wzrost plonu z 1 ha w tonach nowych odmian w porównaniu do znajdujących się w doborze | Wzrost produkcji globalnej w latach 1981—1985 w tys. ton |
|----------------|--|--|--|
| Pszenica ozima | 680,0 | 0,25 | 170,0 |
| Pszenica jara | 60,0 | 0,15 | 9,0 |
| Jęczmień ozimy | 100,0 | 0,10 | 20,0 |
| Jęczmień jary | 1000,0 | 0,20 | 200,0 |
| Owies | 1000,0 | 0,20 | 200,0 |
| Żyto | 1000,0 | 0,10 | 100,0 |
| R a z e m | | | 699,0 |

Jak wskazują wyniki doświadczeń wykonanych w ostatnich latach w COBORU [4] w stacjach hodowli roślin (przedwstępne i wstępne), jak również ocena perspektywicznych odmian w ośrodkach hodowlanych (IHAR, ZNRO), postęp hodowlany jest nadal wyraźny i w najbliższym 10-leciu, progresywnie będą wprowadzane do uprawy nowe plenniejsze odmiany. Niezależnie od tego będzie można wykorzystać do doboru odmiany zagraniczne. Nowe odmiany nie tylko charakteryzuje wysoka plenność, ale również odporność na wyleganie, większa tolerancja na choroby i w stosunku do różnych typów i gatunków gleb (szczególnie jęczmienia), wysoka jakość ziarna i dodatnia reakcja na wysokie nawożenie mineralne a zwłaszcza azotowe.

Reprodukcja nasienna (zwiększenie współczynnika rozmnażania)

Nowa wysokoplena odmiana, której cykl produkcyjny obecnie jest bardzo krótki (po 4—6 latach uprawy w szerokiej praktyce — jest zastępowana przez nowe plenniejsze), powinna jak najszybciej po zarejestrowaniu być wprowadzona na proponowany w ogólnej rejonizacji areał.

Tylko wówczas może być ona czynnikiem istotnie wpływającym, na wzrost globalnej produkcji zbóż. Dlatego też system rozmnażania odmian powinien zmierzać do otrzymania w możliwie krótkim czasie dużej ilości kwalifikowanego materiału siewnego. Podstawą szybkiej reprodukcji nowej odmiany jest znaczne zwiększenie współczynnika rozmnożenia poprzez zastosowanie właściwej technologii uprawy plantacji nasiennych (superelita, elita, oryginał). Szybkie wprowadzenie do szerokiej uprawy nowej odmiany (zastąpienie dotychczas zrejonizowanej) pozwalałoby uzyskanie corocznego znacznego wzrostu plonów w granicach 200 kg/ha. Dlatego wprowadzenie w latach 1981—1985 na planowany areał nowych odmian zbóż umożliwiłoby otrzymanie dużej dodatkowej produkcji. W ten sposób efekt postępu biologicznego, związany z wprowadzeniem do doboru nowej odmiany jest podwojony, na skutek przyspieszonego procesu reprodukcji materiału siewnego (tab. 4, 5).

Tabela 4

Postęp w reprodukcji nasiennej zbóż. Wprowadzenie do uprawy nowych odmian, poprzez zwiększenie współczynnika rozmnożenia

| Technologia uprawy na plantacjach nasiennych (superelita, elita, oryginał) | | | |
|---|------|--|------|
| technologia tradycyjna | | technologia przy wysokim współczynniku rozmnożenia | |
| Globalna produkcja oryginału | | | |
| ton | % | ton | % |
| 180 | 28,8 | 625 | 71,2 |
| Powierzchnia zasiewów I odsiewu (wysiew 180 kg/ha) | | | |
| ha | % | ha | % |
| 1000 | 28,8 | 3470 | 71,2 |
| Dodatkowy plon I odsiewu uzyskany na skutek wprowadzenia nowej odmiany która plonuje wyżej w stosunku do dotychczas zrejonizowanych | | | |
| ok. 200 kg | | | |
| 20,0 ton | | 69,4 ton | |

Niezależnie od tego niezwykle istotna jest właściwa rejonizacja produkcji nasiennej (materiały kwalifikowane) i zabezpieczenie zaplecza magazynowego szczególnie dla zbóż ozimych. Powinno ono umożliwić przechowanie ziarna na conajmniej 50% areał zasiewów na rok przyszły. Konieczność przechowywania ziarna zbóż ozimych związana jest z tym,

Tabela 5

Efektywność nowej technologii reprodukcji nasiennej (zwiększony współczynnik rozmnożenia) wprowadzonych do uprawy nowych odmian zbóż w latach 1981—1985

| Rok | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1981-1985 |
|---|------|------|------|------|------|-----------|
| Powierzchnia zasiewów nowych odmian w tys. ha | 768 | 768 | 768 | 768 | 768 | 3 840 |
| Powierzchnia (tys. ha) obsiana nasionami pochodzącymi z tradycyjnej reprodukcji (28,8%) | 221 | 221 | 221 | 221 | 221 | 1 105 |
| Wzrost plonów (w tys. ha) z powierzchni obsianej nasionami (z tradycyjnej reprodukcji) nowych odmian plonujących w stosunku do znajdujących się w doborze wyżej o około 200 kg/ha | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 220 |
| Powierzchnia (tys. ha) obsiana nasionami pochodzącymi z nowej technologii reprodukcji (71,2%) | 547 | 547 | 547 | 547 | 547 | 2 735 |
| Wzrost plonów (w tys. ha) z powierzchni obsianej nasionami (nowa reprodukcja) nowych odmian plonujących w stosunku do znajdujących się w doborze wyżej o około 200 kg/ha | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 | 545 |
| Dodatkowa globalna produkcja zbóż przy nowej reprodukcji nasiennej (w tys. ton) | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 325 |
| Dodatkowa globalna produkcja zbóż uzyskana poprzez zwiększenie powierzchni zasiewów obsianych nowymi odmianami zbóż (tys. ton) | 153 | 153 | 153 | 153 | 153 | 765 |

że zbyt późny niejednokrotnie sprzęt (niesprzyjające warunki pogody) uniemożliwia dokonanie oceny materiału siewnego i terminowe przeprowadzenie go do producentów. A jak wiadomo straty w plonie ziarna na skutek opóźnionych siewów mogą dochodzić do 0,5—0,7 ton/ha.

Doskonalenie technologii produkcji wraz z właściwym wykorzystaniem warunków siedliska

Wzrost produkcji zbożowej będzie w dużym stopniu zależny od stosowania w szerokiej praktyce rolniczej udoskonalonych technologii uprawy z uwzględnieniem specyficznych wymagań poszczególnych odmian. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że właściwe zsynchronizowanie całokształtu zabiegów agrotechnicznych obejmujących uprawę roli, nawożenie mineralne, termin i ilość wysiewu, stosowanie herbicydów, retardantów gwarantuje ujawnienie genetycznie uwarunkowanych cech produkcyjności gatunków a w ich obrębie odmian i w efekcie przyczynia się do otrzymania wysokich plonów ziarna a tym samym i globalnej produkcji zbożowej (tab. 6).

Tabela 6

Efektywność udoskonalonych sposobów uprawy zbóż. Wyniki wdrożeń wykonanych w WOPR (gospodarstwa chłopskie) i PPGR w latach 1977—1979

Korelacja prosta

| | Gatunek | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|------------------|-------|-------|
| | pszenica ozima | pszenica jara | żyto ozime | jęczmień jary | owies | gryka |
| | plon ziarna w t/ha | | | | | |
| Dotychczas zalecany sposób uprawy | 3,9 | 3,3 | 2,8 | 3,9 | 3,1 | 0,8 |
| Udoskonalona technologia produkcji | 4,6 | 3,7 | 3,5 | 4,5 | 3,4 | 1,8 |
| Różnica | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 1,0 |

Na podstawie wieloletnich (1970—1980) i wielopunktowych (640) doświadczeń agrotechnicznych z pszenicą ozimą wykonanych w DT WOPR, SOO i ZDUNG możliwe było określenie efektu poszczególnych czynników siedliska na poziom plonów.

Stwierdzono istotną współzależność między plonem ziarna a zagęszczeniem ładu, terminem siewu, zmianowaniem, stopniem zachwaszczenia, porażeniem przez choroby i wyleganiem oraz pH gleby. Największy spadek plonu ziarna jak wykazuje analiza korelacji prostej (tab. 7) występuje w przypadku niedostatecznego zagęszczenia ładu (mała obsada kłosów na jednostce powierzchni), opóźnionego terminu siewu i niewłaściwego zmianowania. W dużym stopniu na obniżenie plonu ziarna wpływa porażenie chorobami, zakwaszenie gleby i zachwaszczenie.

Tabela 7

Wpływ pojedynczych czynników siedliska na produktywność pszenicy ozimej na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w DT WOPR w latach 1970—1980
Korelacja prosta

| Czynnik badany | Zmniejszenie plonu w | | Współczynnik korelacji |
|------------------------|----------------------|-------|------------------------|
| | % | t/ha | |
| Zagęszczenie ładu | 63,4 | —1,14 | 0,80 |
| Termin siewu | 31,1 | —0,78 | 0,56 |
| Zmianowanie | 29,6 | —0,77 | 0,54 |
| Porażenie chorobami | 30,5 | —0,55 | 0,55 |
| pH gleby | 21,8 | —0,33 | 0,47 |
| Stopień zachwaszczenia | 18,0 | —0,20 | 0,42 |
| Jakość gleby | 8,1 | —0,10 | 0,28 |

Wyniki korelacji wielorakiej dla 5 czynników (gleba, zmianowania, pH, termin siewu, zachwaszczenie) wskazują, że w największym stopniu o plonie ziarna decyduje zmianowanie a następnie termin siewu, pH gleby, gleba i zachwaszczenie (tab. 8). Wyżej wymienione czynniki wyjaśniają w 52,1% przyczyny obniżonej produktywności pszenicy ozimej.

Wyniki korelacji wielokrotnej dla 7 czynników (tab. 9), wskazują, że głównym czynnikiem wpływającym na obniżenie plonu ziarna jest stopień zagęszczenia ładu. Kolejnymi czynnikami determinującymi poziom uzyskiwanych plonów są: termin siewu, zmianowanie, porażenie

Tabela 8

Procentowy udział w plonie ziarna pszenicy ozimej niektórych czynników siedliska. Na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w DT WOPR w latach 1970—1980

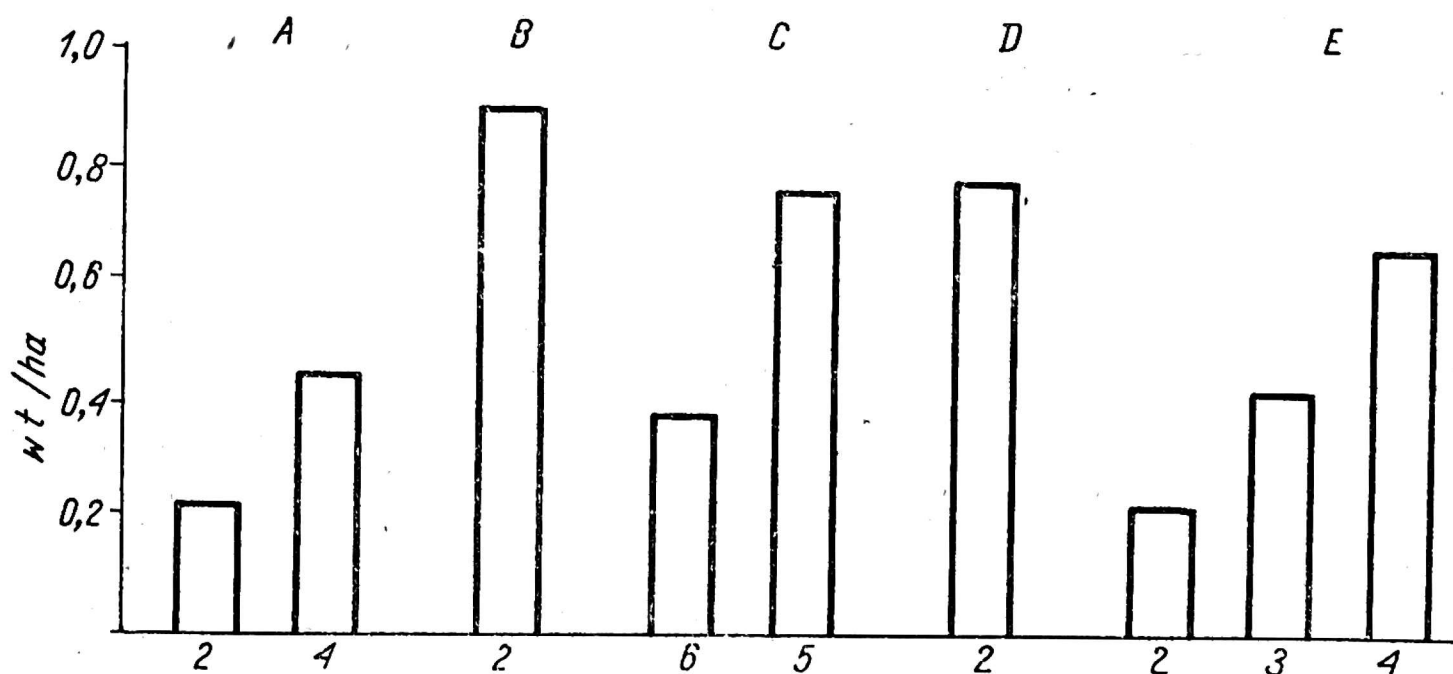
| Korelacja wielokrotna | | |
|---|---|-------------------------------------|
| uszeregowanie czynników wpływających na zróżnicowanie plonów ziarna | procentowy udział w plonie poszczególnych czynników (współczynnik determinacji) | współczynnik korelacji wielokrotnej |
| Efektywność czynnika głównego zmianowanie | 31,8 | 0,56 |
| Dodatkowa efektywność pozostałych czynników wprowadzonych do obliczeń | | |
| termin siewu | 42,7 | 0,65 |
| pH gleby | 48,1 | 0,69 |
| gleba | 50,4 | 0,71 |
| zachwaszczenie | 52,1 | 0,72 |

chorobami, zachwaszczenie, wyleganie pH gleby. Wszystkie wymienione czynniki odpowiadają w 76,9% za poziom uzyskanego plonu ziarna. Wielkość spadku plonu spowodowanego przez niekorzystny układ siedliskowy przedstawiono na rysunku 1 i 2.

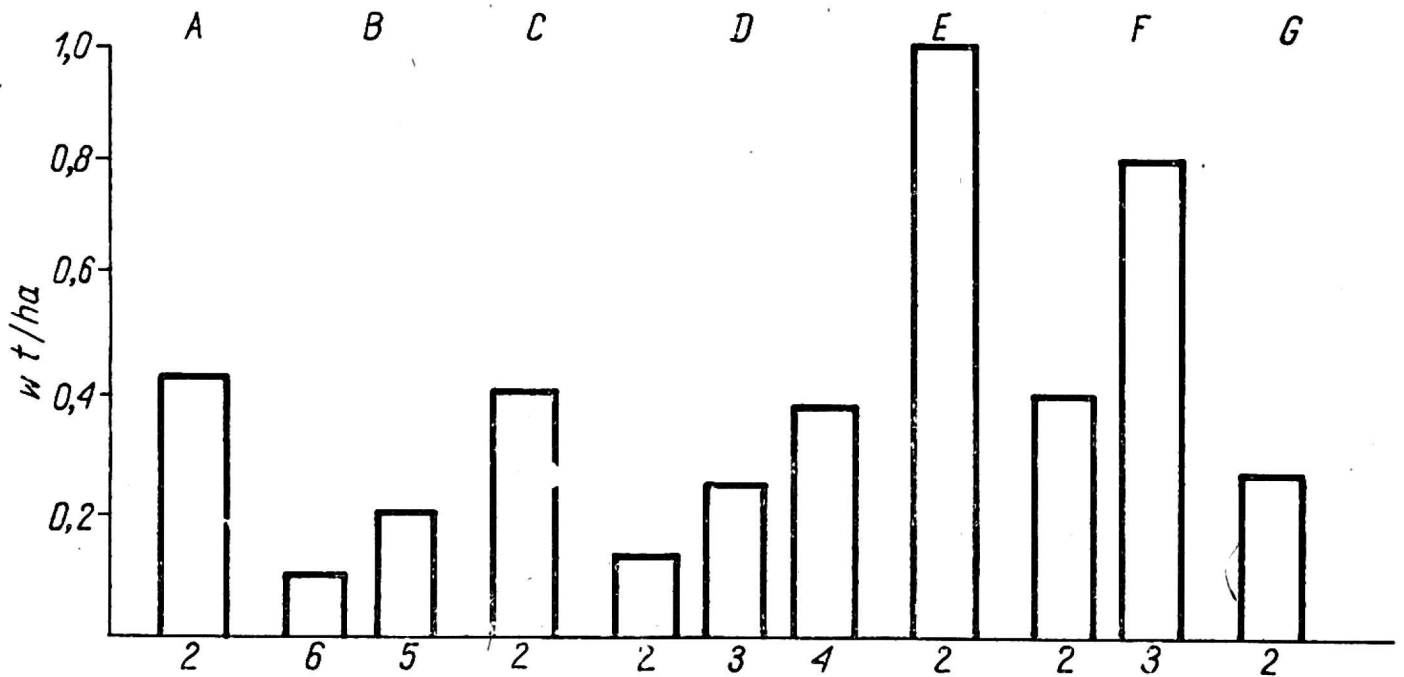
Tabela 9

Procentowy udział w plonie ziarna pszenicy ozimej niektórych czynników siedliska. Na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w DT WOPR w latach 1970—1980

| Korelacja wielokrotna | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Uszeregowanie czynników wpływających na zróżnicowanie plonów ziarna | procentowy udział w plonie (współczynnik determinacji) | współczynnik korelacji wielokrotnej |
| Efektywność czynnika głównego zagęszczenie ładu | 63,4 | 0,80 |
| Dodatkowa efektywność pozostałych czynników wprowadzonych do obliczeń | | |
| termin siewu | 72,9 | 0,85 |
| zmianowanie | 74,8 | 0,86 |
| porażenie chorobami | 75,9 | 0,87 |
| zachwaszczenie | 76,5 | 0,87 |
| wyleganie | 76,7 | 0,88 |
| pH gleby | 76,9 | 0,88 |



Rys. 1. Zniżka plonu ziarna pszenicy ozimej pod wpływem niektórych czynników siedliska na podstawie doświadczeń prowadzonych w DT WOPR w latach 1970—1980, A — na kompleksie pszennym dobrym (2) i żytnim bardzo dobrym (4) w stosunku do pszennego b. dobrego; B — przy zmianowaniu złym (2) w stosunku do dobrego; C — przy pH 6,0 i 5,0 w stosunku do 7,0; D — przy terminie opóźnionym (2) w stosunku do optymalnego; E — przy zachwaszczeniu średnim (2), dużym (3) i b. dużym (4) w stosunku do zasiewów niezachwaszczonych

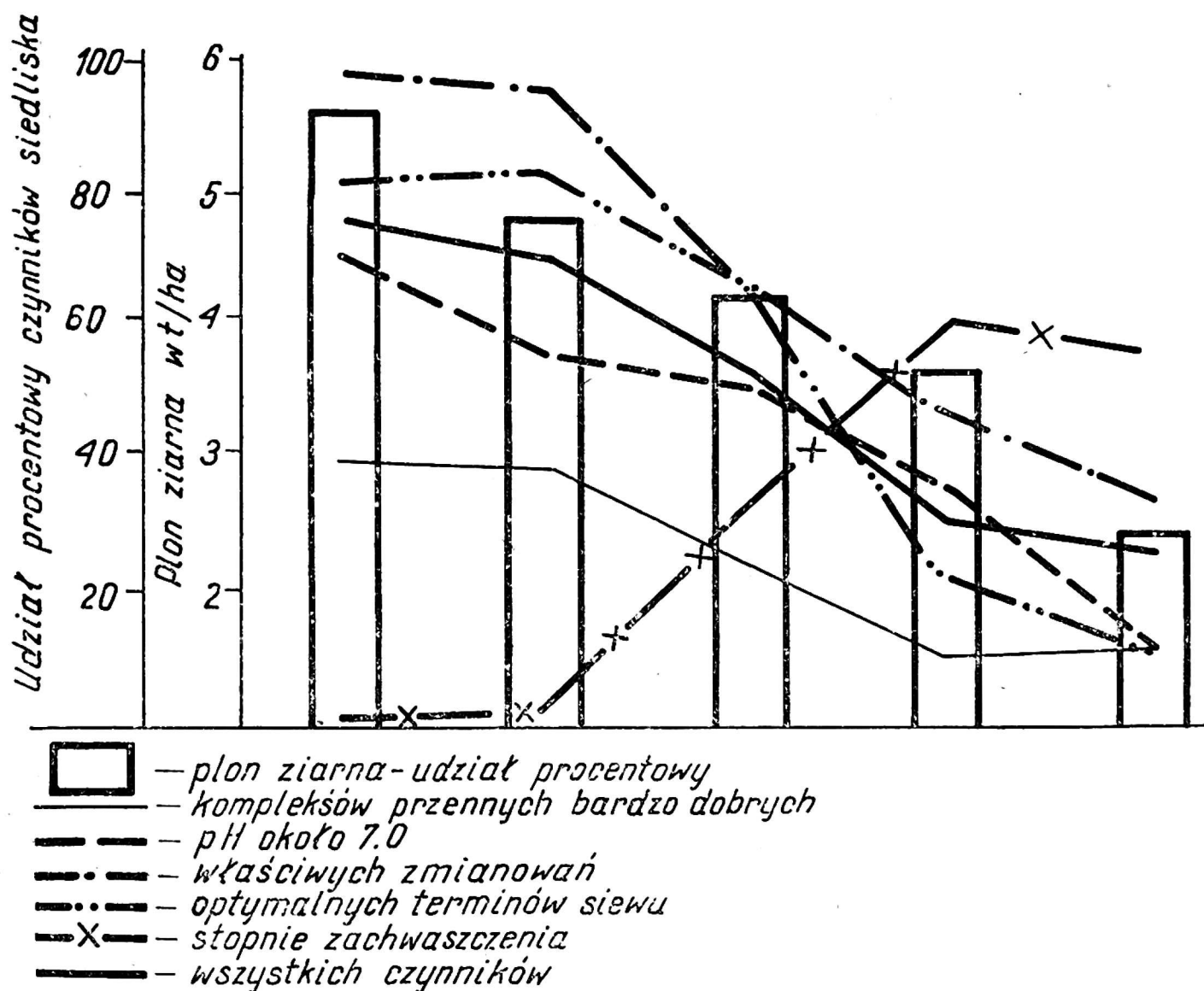


Rys. 2. Zniżka plonu ziarna pszenicy ozimej pod wpływem niektórych czynników siedliska na podstawie doświadczeń prowadzonych w latach 1970—1980. A — przy zmianowaniu złym (2) w stosunku do dobrego; B — przy pH gleby 6,0 i 5,0 w stosunku do 7,0; C — przy opóźnionym terminie siewu (2) w stosunku do optymalnego; D — przy zachwaszczeniu małym (2), średnim (3) i dużym (4) w stosunku do braku zachwaszczenia; E — przy średnim zagęszczeniu (2) w stosunku do dobrego; F — przy średnim (2) lub dużym (3) porażeniu chorobami w stosunku do braku porażenia; G — przy wyleganiu (2) w stosunku do braku wylegania

Analiza produktywności (uszeregowanie plonów od najwyższych do najniższych pszenicy w powiązaniu z czynnikami siedliska (rys. 3), jest zgodna z wynikami korelacji wielorakiej i wskazuje, że obniżenie plonu ziarna jest głównie związane z niewłaściwym zmianowaniem, z opóźnionym terminem siewu, niskim pH i dużym zachwaszczeniem w mniejszym stopniu zaś z glebą.

Dlatego też potencjał produkcyjny pszenicy ozimej, a tym samym i pozostałych zbóż jest głównie związany z siedliskiem. Przebieg pogody w okresie wegetacyjnym, reakcja termiczno-światlna (termin siewu), jakość i poziom kultury gleby, zmianowanie, porażenie przez choroby, stopień zachwaszczenia decydujące o wzroście, rozwoju rośliny i systemu korzeniowego, morfogenezie, strukturze plonu pojedynczej rośliny i ładu tj. stanie pokrojowo-fizjologicznym, determinują ujawnienie genetycznie uwarunkowanych cech produktywności. Dopiero wówczas zastosowany zespół zabiegów agrotechnicznych i agrochemicznych, pozwoli na osiągnięcie najwyższego plonu ziarna, właściwego określone środowisku.

Stąd o dalszym progresywnym wzroście produkcji zbożowej w Polsce będzie w dużym stopniu decydować osiągnięcie możliwie najkorzystniejszych warunków siedliska dla wzrostu i rozwoju zbóż i stosowanie ciągle udoskonalanych technologii produkcji. Wprowadzenie tych tech-



Rys. 3. Zależność plonu ziarna pszenicy ozimej od warunków siedliska na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w DT WOPR w latach 1970—1980

nologii do szerokiej praktyki rolniczej powinno być realizowane poprzez właściwe wdrożenie i upowszechnienie a przede wszystkim wyposażenie gospodarstw rolnych w niezbędne środki produkcji (maszyny i narzędzia, nawozy mineralne, herbicydy, fungicydy itp.).

Zwiększenie produkcji zbożowej w rejonach o stosunkowo niskim poziomie plonów

Z licznych opracowań [2, 5, 6, 7, 9, 17, 18, 19, 21, 23] wynika, że w rejonach o zbliżonej bonitacji klimatyczno-glebowej, występuje duże zróżnicowanie w poziomie plonów zbóż. Wskazywałoby to, że nie wykorzystane są w pełni potencjalne możliwości produkcyjne niektórych rejonów. Uzasadniają tę tezę zestawione plony zbóż w latach 1971—1975 w rejonie lubelskim i śląskim (tab. 10). Wyniki doświadczeń (stacje do-

świadczalne, w których zarówno dobór odmian jak i poziom agrotechniki jest podobny) wykonanych w tych rejonach, wskazują na znacznie mniejsze zróżnicowanie w plonie ziarna aniżeli w produkcji. Wydaje się że jest to głównie uwarunkowane niezadowalającym poziomem kultury gleby i agrotechniki w rejonie lubelskim, jak również gorszym wyposażeniem w środki produkcji.

Tabela 10

Plon ziarna zbóż w różnych rejonach: w produkcji i stacjach doświadczalnych (1971—1975)

| | Plon ziarna w t/ha | | | | | | | |
|--|--------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|
| | pszenica | | żyto | | jęczmień | | owies | |
| | A | B | A | B | A | B | A | B |
| Rejon Lubelski (woj. Lublin, Chełm, Zamość, Biała Podlaska) | 2,57 | 3,61 | 2,27 | 3,66 | 2,64 | 3,87 | 2,32 | 3,30 |
| Różnica | +1,04 | | +1,39 | | +1,23 | | +0,98 | |
| Rejon Śląski (woj. Wrocław, Opole, Wałbrzych, Leg- nica, Jelenia Góra) | 3,16 | 3,84 | 2,44 | 3,67 | 3,06 | 3,83 | 2,79 | 3,65 |
| Różnica | +0,68 | | +1,23 | | +0,77 | | +0,86 | |
| Różnica między rejonami | -0,59 | -0,23 | -0,17 | -0,01 | -0,42 | +0,04 | -0,47 | -0,35 |
| A — produkcja 1971—1975 | | | | | | | | |
| B — doświadczenia — 1966—1975 | | | | | | | | |

Dlatego też w wielu rejonach (szczególnie wschodnim, centralnym i południowo-wschodnim) istnieją realne możliwości znacznego wzrostu produkcji zbóż, zwłaszcza, że warunki glebowe i klimatyczne nie są czynnikami ograniczającymi plonowanie.

Zwiększenie wydajności gatunków niskoplonujących w produkcji

Analiza porównawcza uprawianych gatunków zbóż [2] wskazuje, że zróżnicowanie w plonach ziarna pszenicy i jęczmienia w produkcji, w porównaniu do doświadczeń z lat 1971—1975 w stosunku do pięcio-

lecia 1966—1970, zmniejszało się w znacznie większym stopniu aniżeli żyta i owsa (tab. 11). Stwierdzono, że wzrost plonów żyta i owsa w doświadczeniach był większy aniżeli pszenicy i jęczmienia. Należy przypuszczać, że zarówno nowe odmiany jak i wysoki poziom agrotechniki sprzyjały wzrostowi plonów żyta i owsa w nie mniejszym stopniu jak jęczmienia i pszenicy. Wobec tego przyczyną niezadowalającego postępu w produkcji żyta i owsa, jest nieprzestrzeganie reżimu technologicznego. Dlatego też w całokształcie rozwoju produkcji zbożowej należałoby szczególną uwagę zwrócić na żyto i owies, które w przyszłości, ze względu na określone wymagania glebowe, będą zajmować powierzchnię około 4 mln/ha.

Tabela 11

Plon ziarna zbóż w kraju: w produkcji i stacjach doświadczalnych

| | Plony ziarna w t/ha | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|
| | pszenica | | żyto | | jęczmień | | owies | |
| | A | B | A | B | A | B | A | B |
| 1966—1970 | 2,32 | 3,66 | 1,82 | 3,54 | 2,31 | 3,80 | 2,05 | 3,48 |
| Różnica | +1,34 | | +1,72 | | +1,49 | | +1,43 | |
| 1971—1975 | 2,85 | 3,94 | 2,32 | 3,98 | 2,86 | 4,02 | 2,46 | 3,82 |
| Różnica | +1,09 | | +1,66 | | +1,26 | | +1,36 | |
| Różnica między latami | +0,53 | +0,28 | +0,50 | +0,44 | +0,55 | +0,22 | +0,41 | +0,34 |

A — produkcja

B — doświadczenia

Środki i opłacalność produkcji

Ciągły wzrost plonów, z równoległe jak najmniejszymi wahaniami w latach, uwarunkowany będzie zaopatrzeniem rolnictwa w niezbędne ilości wysokowartościowych kwalifikowanych nasion, nawozów mineralnych, środków ochrony roślin (tab. 12) i szeroki asortyment maszyn i narzędzi rolniczych, ponieważ w przyszłości poziom produkcji zbóż w coraz większym stopniu będzie zależny od jakości i terminowości wszystkich zabiegów uprawowo-nawozowych, pielęgnacyjnych i chemicznych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na opłacalność ekonomiczną produkcji zbóż. Będzie ona ściśle związana jak już zaznaczono z właściwym

Tabela 12

Zestawienie czynników warunkujących możliwość dodatkowego wzrostu globalnej produkcji zbóż w latach 1981—1985

| | Wzrost plonów w tys. ton |
|---|-----------------------------|
| Zwiększenie powierzchni zasiewów | 1 625,0 |
| Wprowadzenie do uprawy nowych odmian | 699,0 |
| Postęp w reprodukcji nasiennej | 765,0 |
| Właściwy dobór gatunków dla określonych kompleksów gleboworolniczych (pszenica, jęczmień, żyto, owies) | 450,0 |
| Zmniejszenie różnic w plonach między rejonami — poprzez lepsze zaopatrzenie w środki produkcji tzw. rejonów o niższej wydajności | 300,0 |
| Doskonalenie technologii produkcji zbóż — uprawa roli, pielęgnacja, właściwy termin i gęstość siewu, racjonalne nawożenie z uwzględnieniem specyficznych wymagań odmian. (powierzchnia ok. 4 mln ha, średni wzrost plonów 0,4 t/ha) | 1 600,0 |
| Dodatkowa globalna produkcja zbóż w latach 1981—1985 | 5 439,0 |

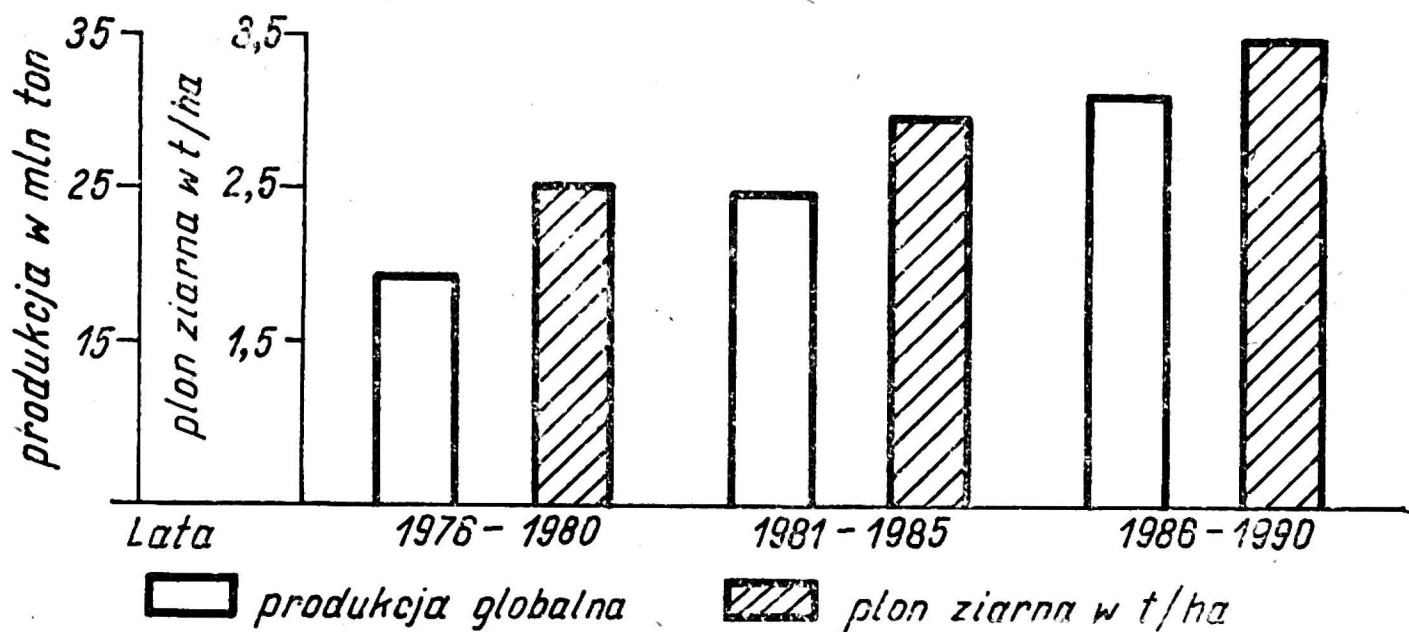
zaopatrzeniem rolnictwa w środki produkcji. Uzasadniają to wyniki doświadczeń adaptacyjno-wdrożeniowych z pszenicą i jęczmieniem jarym prowadzonych w latach 1980—1982. Mimo znacznego zwiększenia nakładów, na skutek właściwego powiązania czynności i zabiegów w technologii produkcji z warunkami siedliska uzyskano wysoką ich efektywność a tym samym i dobrą ekonomiczną opłacalność (czysty dochód w stosunku do technologii bazowej dla pszenicy ozimej wyniósł 17 tysięcy złotych, jęczmienia jarego 29 tysięcy złotych z ha — przy cenach w 1982 około 1500 zł za 100 kg ziarna).

Podsumowanie

Analiza czynników determinujących poziom produkcji zbóż w Polsce wskazuje na możliwości znacznego wzrostu plonów w latach 1981—1985 (tab. 12). Wiąże się on ze zwiększeniem powierzchni zasiewów (1600 tys. ha) i wykorzystaniem potencjału plonotwórczego tkwiącego w postępie biologicznym (1,464 tys. ton) tj. nowych odmianach wraz z właściwą ich reprodukcją nasienną decydującą o przyspieszonym ich wprowadzeniu na planowany areał. Niezależnie od tego w bardzo dużym stopniu wpłynie na wzrost plonów właściwy dobór gatunków (450 tys. ton) i doskonalenie technologii produkcji (1600 tys. ton).

Na szczególne podkreślenie zasługuje doskonalenie technologii produkcji, które w założonym programie (lata 1981—1985) nie przewiduje zwiększenia inwestycji, znacznej poprawy zaopatrzenia w środki produkcji (nawozy, środki ochrony roślin) a raczej uwzględnia ten poziom środków produkcji, który jest proponowany na lata 1981—1985.

Przedstawione prognostycznie trendy wzrostu produkcji zbóż w latach 1981—1985 (rys. 4) mimo charakteru dynamicznego nie odzwier-



Rys. 4. Produkcja globalna i wydajność z jednostki powierzchni zbóż w latach 1976—1990

cedlają możliwości zwiększenia plonów w przypadku dostatecznego (względnie progresywnie wzrastającego) zaopatrzenia w środki produkcji. Prawidłowe zaopatrzenie rolnictwa w środki produkcji wraz z równoległym ich dobrym wykorzystaniem przez rolników poprzez szerokie stosowanie udoskonalonych technologii produkcji pozwoliłoby w następnej 5-latce na dalszy istotny wzrost plonów (rys. 4).

LITERATURA

1. Król M.: Charakterystyka i technologia uprawy odmian owsa. Puławy 1976, 1978, 1979, 1981.
2. Krzymuski J.: Główne ziemiopłody. Zbiór informacji o wskaźnikach produkcyjnych i wynikach doświadczeń na okres 1966—1975, IUNG, COBORU, 1977.

3. Mazurek J.: Charakterystyka i technologia uprawy odmian żyta. Puławy 1976, 1978, 1979, 1980.
4. Odmiany zbóż. COBORU, Słupia Wielka, 1975. 1976. 1977, 1978. 1979. 1980. 1981.
5. Ruszkowski M.: Analiza produkcji zbożowej w województwie rzeszowskim (na podstawie danych GUS, CN i ankietowanych gospodarstw). Bibl. Zakł. Upr. Roślin Zbożowych, IUNG, Puławy 1975 r.
6. Ruszkowski M.: Analiza produkcji zbożowej w województwie Krośnieńskim (na podstawie danych GUS, CN i ankietowanych gospodarstw) Bibl. Zakładu Uprawy Roślin Zbożowych. IUNG Puławy 1975.
7. Ruszkowski M.: Analiza produkcji zbożowej w województwie przemyskim (na podstawie danych GUS, CN i ankietowanych gospodarstw). Bibl. Zakładu Uprawy Roślin Zbożowych IUNG Puławy, 1975.
8. Ruszkowski M.: Problemy organizacji produkcji zbóż w gminach woj. białsko-podlaskiego. Tow. Nauk Org. i Kierow. Oddział w Lublinie; Lublin 1977.
9. Ruszkowski M.: Zeszyty Problemowe Post. Nauk Rol. 125, 1972.
10. Ruszkowski M.: Zeszyty Problemowe Post. Nauk Rol. 125, 1972.
11. Ruszkowski M., Kaczyński L.: Charakterystyka i technologia uprawy odmian pszenicy ozimej. Puławy, 1976, 1978, 1979, 1981.
12. Ruszkowski M.: Charakterystyka i technologia uprawy odmian jęczmienia jarego. Puławy 1976, 1978, 1979, 1981.
13. Ruszkowski M.: Porównanie plonowania pszenicy ozimej i żyta na różnych typach i gatunkach gleb kompleksu żytanego dobrego. Bad. nad agrotechniką odmian zbóż, IUNG, R(120), 1977.
14. Ruszkowski M.: Możliwości intensyfikacji produkcji zbóż w rejonie Żuław, SITR, RRZD, Stare Pole, 1973.
15. Ruszkowski M.: Możliwości intensyfikacji produkcji pszenicy ozimej i żyta w woj. bydgoskim, RRZD Minikowo, SITR Bydgoszcz, 1973.
16. Ruszkowski M.: Post. Nauk Rol. 4, 1977.
17. Ruszkowski M.: Czynniki intensyfikujące produkcję pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w woj. łomżyńskim i białostockim WOPR, Białystok, 1976.
18. Ruszkowski M.: Czynniki warunkujące wzrost plonów zbóż w woj. zamojskim, WOPR Końskowola, AR Lublin, 1976.
19. Stan i perspektywy w doborze i hodowli odmian roślin uprawnych w Polsce. Wiadomości odmianoznawcze, z. 2—3, COBORU, Słupia Wielka 1976.
20. Strzemski M.: Mapy glebowo-rolnicze oraz kierunki ich wykorzystania, Seria P(18), Puławy 1973.
21. Wydanie zbiorowe: Regionalne kierunki rozwoju rolnictwa i przemysłu spożywczego do 1990 r. Cz. II Agroekologiczne i gospodarcze podstawy rozmieszczenia produkcji rolniczej oraz ocena potencjalnej produktywności regionów, Puławy, 1975.
22. Wydanie zbiorowe: Rejonizacja produkcji roślinnej w województwach: białsko-podlaskim, chełmskim, lubelskim, zamojskim, Lublin, 1977.
23. Wydanie zbiorowe: Zasady intensyfikacji produkcji roślinnej na glebach lekkich. Seria P(20), 1976.
24. Zalecenia agrotechniczne IUNG, 1972, 1976, 1979.