

PRZYRODNICZE PODSTAWY REJONIZACJI OWSA I ŻYTA OZIMEGO W POLSCE

Stanisław Mucha

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych
w Słupi Wielkiej

Rejonizację uważa wielu badaczy [1, 4, 5] za podstawowy i najszybszy czynnik postępu w rolnictwie, pozwalający na podniesienie produkcji rolniczej bez dodatkowych nakładów.

Zachodzące w Polsce w ostatnich latach zmiany w strukturze uprawy zbóż ukierunkowane były na zwiększenie powierzchni uprawy pszenicy i jęczmienia przy ograniczaniu arealu owśa, a zwłaszcza żyta ozimego. Charakter tych zmian był podporządkowany zarówno przyrodniczo-rolniczym jak i ekonomicznym uwarunkowaniom. Sprawdzenie ich poprawności a także kierunkowego działania znalazło swój wyraz w niniejszej pracy.

Walory owśa i żyta rozpatrywano na tle ich wzajemnej konkurencyjności oraz w porównaniu do jęczmienia jarego. Z zasadniczych rozważań wyłączono pszenicę ozimą ze względu na jej zdecydowaną nieporównywalność z owsem i żytem wynikającą z innego przeznaczenia użytkowego i wysokich wymagań glebowych.

Zasadniczym celem pracy jest określenie wpływu środowiska przyrodniczo-rolniczego na rejonowość produkcji owśa i żyta w Polsce, ich ekonomiczno-rolniczej konkurencyjności, określenie podstaw i prognoz ich rejonizacji.

METODYKA BADAŃ

Materiał dokumentacyjny tworzą dane z produkcji (GUS) i doświadczeń odmianowych z lat 1961-1970.

Zależność między elementami środowiska przyrodniczo-rolniczego (gleba, klimat) a powierzchnią uprawy i plonowaniem zbóż oparto o ra-

chunek korelacji. Zastosowano go także przy badaniu związków między proporcjami powierzchni zasiewów i plonowania gatunków konkurencyjnych na tle warunków środowiska.

Analizę ekonomiczno-rolniczej konkurencyjności badanych zbóż wykonano przy zastosowaniu kryterium towarowości (wartość ziarna), ogólnorolniczego (wartość plonu ogólnego + resztek późniwnych) i paszowego (plon ogólny w jednostkach owsianych).

Kończącą syntezę rejonizacyjną wykonano przy zastosowaniu przyrodniczego (gleba, klimat) kryterium konkurencyjności owsa wobec żyta ozimego i jęczmienia jarego oraz żyta ozimego wobec owsa i jęczmienia jarego (plony relatywne obliczone na podstawie równania regresji wielokrotnej uwzględniającej warunki siedliska przyrodniczo-rolniczego), uzupełniając je o elementy ekonomiczno-rolnicze.

Prognozy wzrostu powierzchni uprawy i plonów zbóż oparto o trendy rozwojowe.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zależność terytorialnego zróżnicowania uprawy zbóż od niektórych czynników przyrodniczo-produkcyjnych charakteryzują współczynniki korelacji (tab. 1).

Całkowita powierzchnia uprawy czterech zbóż w mniej korzystnych warunkach rolniczych, na gorszych glebach i przy niższym poziomie agrotechniki na ogół wzrasta, a także, choć w słabszym stopniu, w miarę pogłębiania się wpływów klimatu kontynentalnego. Dużą reakcją na gleby, choć kontrastowo różną, wykazują pszenica ozima ($r = +0,69$) i żyto ozime ($r = -0,60$), słabsza występuje w przypadku jęczmienia jarego — dodatnia ($r = +0,31$) i owsa — ujemna ($r = -0,24$). Podobnie, lecz znacznie słabiej u rozpatrywanych gatunków działa na strukturę uprawy poziom nawożenia.

Suma rocznych opadów w największym stopniu decydowała o nasileniu terytorialnym uprawy owsa ($r = +0,71$); dość duży, lecz ujemny związek wykazywało w tym względzie żyto ozime, niewielki jęczmień jary. Wpływ czynników termicznych, mało istotny, znajduje odzwierciedlenie we wzroście procentowego udziału zasiewów owsa w klimacie chłodniejszym. Reakcja żyta ozimego na duże amplitudy temperatur była dodatnia.

Analiza terytorialnego zróżnicowania plonów zbóż i ich współzależność z czynnikami przyrodniczo-produkcyjnymi wykazała duże podobieństwo reakcji poszczególnych gatunków (tab. 1). Najwyższe plony czterech zbóż uzyskano w pasie środkowo-zachodnim, rozszerzającym się od Żuław do Śląska. Niskie przeważały we wschodniej części kraju. Współ-

Tabela 1

Współzależność między powierzchnią i plonami zbóż a niektórymi czynnikami przyrodniczo-produkcyjnymi siedliska (współczynniki korelacji)

| Wskaźniki produkcyjne | Korelacja | Wskaźniki przyrodniczo-produkcyjne siedliska | | | | |
|---|-----------|--|-----------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|
| | | przydatności rolniczej gleb | temperatury powietrza | | roczne sumy opadów | zużycie NPK na 1 ha gruntów ornych |
| | | | średnie roczne | amplitudy roczne | | |
| Powierzchnia zasiewów | | | | | | |
| 4 zbóż w % | prosta | -0,36 | +0,11 | +0,24 | +0,06 | -0,32 |
| Udział w powierzchni | | | | | | |
| 4 zbóż w % | | | | | | |
| — żyta ozimego | prosta | -0,60 | +0,02 | +0,24 | -0,47 | -0,33 |
| — owsa | prosta | -0,24 | -0,37 | +0,02 | +0,71 | -0,14 |
| — jęczmienia jarego | prosta | +0,31 | -0,14 | +0,19 | -0,19 | +0,14 |
| — pszenicy ozimej | prosta | +0,69 | +0,17 | -0,25 | +0,30 | +0,32 |
| Plony | | | | | | |
| — 4 zbóż | prosta | +0,64 | +0,47 | -0,46 | -0,08 | +0,66 |
| — żyta ozimego | prosta | +0,54 | +0,50 | -0,44 | -0,08 | +0,62 |
| | cząstkowa | +0,54 | +0,40 | -0,30 | | +0,46 |
| — owsa | prosta | +0,57 | +0,51 | -0,48 | -0,12 | +0,66 |
| | cząstkowa | +0,61 | +0,43 | -0,39 | | +0,52 |
| — jęczmienia jarego | prosta | +0,58 | +0,44 | -0,30 | -0,17 | +0,64 |
| — pszenicy ozimej | prosta | +0,49 | +0,48 | -0,48 | -0,22 | +0,65 |
| Plony relatywne w stosunku do 4 zbóż | | | | | | |
| — żyto ozime | prosta | -0,61 | -0,21 | +0,32 | +0,04 | -0,46 |
| — owies | prosta | -0,25 | +0,15 | -0,12 | -0,19 | +0,03 |
| — jęczmień jary | prosta | -0,12 | -0,09 | +0,36 | -0,23 | -0,04 |
| — pszenica ozima | prosta | -0,38 | +0,03 | -0,07 | -0,38 | -0,01 |

czynniki korelacji przemawiają za dominującym wpływem gleby i nawożenia na plonowanie wszystkich zbóż. Z czynników klimatycznych dodatnio na plony zbóż działa średnia temperatura powietrza, a ujemnie jej roczne amplitudy (w mniejszym stopniu u jęczmienia). Współczynniki korelacji między czynnikami przyrodniczo-produkcyjnymi a plonami relatywnymi zbóż wskazują, iż u żyta ozimego obniżają się one w korzystniejszym rolniczo siedlisku. Świadczą o tym wysokie ujemne współczynniki korelacji z glebą i poziomem nawożenia. Zarówno owies jak i jęczmień nie wykazywały w tym względzie wyraźniejszych ukierunkowań.

Ocena konkurencyjności ekonomiczno-rolniczej zbóż jest zagadnieniem

bardzo złożonym z uwagi na mnogość kształtujących ją czynników, wzajemnie powiązanych. Oparto ją z konieczności (brak szerszych opracowań), na trzech wprowadzie niepełnych, lecz porównywalnych testach ekonomicznych (tab. 2). Przy zastosowaniu kryterium towarowości (war-

Tabela 2

Równoważniki ekonomiczne plonów owsa w stosunku do żyta i jęczmienia oraz żyta w stosunku do jęczmienia i owsa

| Wyszczególnienie | Dla owsa przyjęto równoważnik = 1,00 | | Dla żyta przyjęto równoważnik = 1,00 | |
|--|---|------|---|-------|
| | jęczmień jary | żyto | jęczmień jary | owies |
| Wartość 1 q ziarna w zł (kryterium towarowości) | 1,31 | 1,05 | 1,25 | 0,95 |
| Łączna wartość plonu głównego, ubocznego i resztek poźniwnych odpowiadających 1 q ziarna w zł (kryterium ogólnorolnicze) | 1,17 | 1,08 | 1,08 | 0,92 |
| Łączna wartość plonu głównego i ubocznego odpowiadającego 1 q ziarna w jednostkach owsianych (kryterium paszowe) | 1,02 | 1,11 | 0,91 | 0,89 |

tość ziarna) uwidacznia się zdecydowana przewaga jęczmienia jarego nad żytem a zwłaszcza owsem. Maleje ona, lecz pozostaje nadal duża zwłaszcza w stosunku do owsa przy zastosowaniu kryterium ogólnorolniczego (wartość plonu ogólnego + resztek poźniwnych). Przy kryterium paszowym przewagę zdobywa żyto ozime zwłaszcza w odniesieniu do owsa.

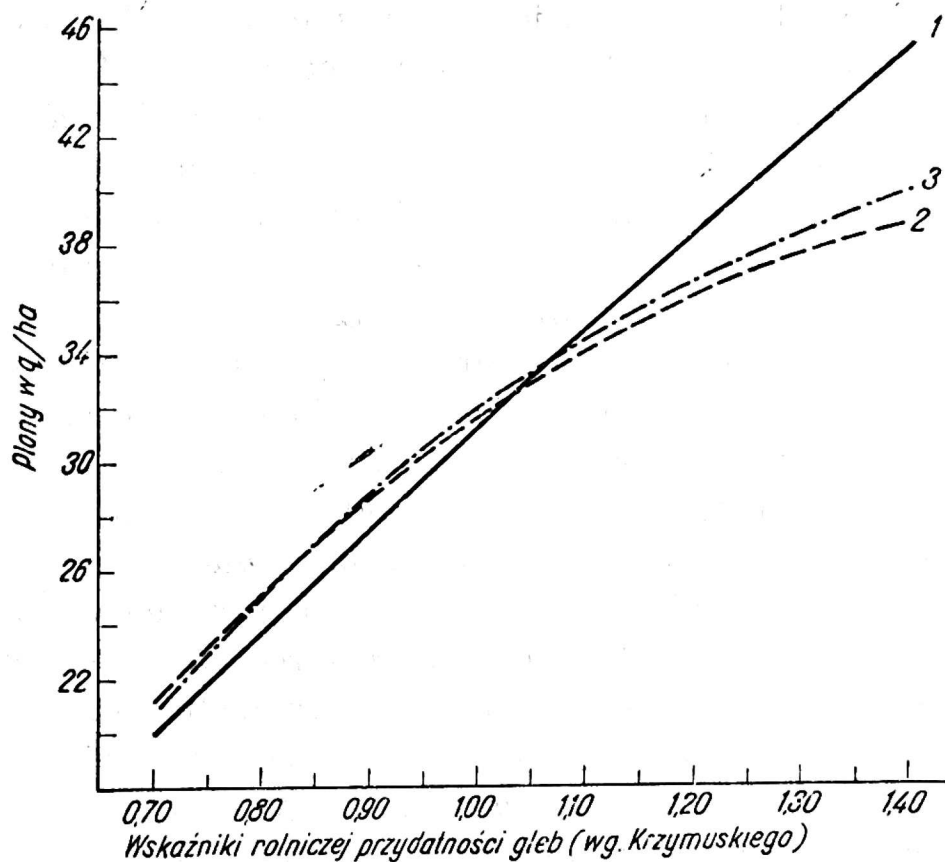
Modyfikujący wpływ zróżnicowanych warunków siedliska na wzajemną konkurencyjność porównywanych zbóż ilustrują dane tabeli 3. Największe różnice w plonowaniu między rozpatrywanymi gatunkami występują wówczas, kiedy plony obliczono jako średnie ważone (powierzchnią zasiewów), dla całej produkcji. Odzwierciedlają one przede wszystkim rezultaty oddziaływania gleby, w mniejszym stopniu agrotechniki. Przewaga jęczmienia jest efektem przydzielania mu lepszych stanowisk glebowych, a także przedplonowych, odwrotnie ma się sprawa z żytem ozimym, przesuwanym na najslabsze pola. W bardziej wyrównanych warunkach (glebowych i agrotechnicznych) występujących na terenie byłych powiatów (średnie arytmetyczne) różnice te maleją. Przy bardziej poprawnej i dość jednolitej dla tych zbóż agrotechnice (dane z wszystkich doświadczeń SOO) a zwłaszcza ich uprawie w zbliżonych warunkach glebowych (dane z tych samych SOO) plony wyrównują się, zatem ich biologiczna konkurencyjność zanika.

Tabela 3

Plony zbóż w różnych warunkach uprawowych w q/ha
Średnie za lata 1966-1970

| Warianty obliczania | Owies | Żyto ozime | Jęczmień jary |
|---|-------|------------|---------------|
| — z produkcji — średnie ważone | 20,5 | 18,2 | 23,2 |
| — z produkcji — średnie arytmetyczne dla powiatów | 21,3 | 18,8 | 22,2 |
| — z doświadczeń — wszystkie SOO (68) | 34,5 | 34,3 | 37,3 |
| — z doświadczeń, w których porównywano równolegle wszystkie trzy gatunki (29) | 36,0 | 36,6 | 37,8 |

Konkurencyjność rozpatrywanych zbóż zależy w dużym stopniu od rolniczej wartości gleby. Ilustrację tych zależności przedstawiono na rysunku 1 w postaci krzywej regresji plonów analizowanych zbóż w odniesieniu do mierzonej wskaźnikami jej rolniczej przydatności. W warunkach gleb dobrych i średnich jęczmień jary wykazał zdecydowaną



Rys. 1. Zależność między rolniczą przydatnością gleby a plonowaniem jęczmienia jarego, żyta i owsa w doświadczeniach odmianowych w latach 1966-1970. 1 — jęczmień jary, 2 — żyto, 3 — owies

przewagę nad owsem i żytem (+ 2-3 q/ha). Granicą dominacji jęczmienia jarego są gleby słabe o przewodze kompleksu żytniego dobrego — 5. Dalsze pogarszanie jakości gleb preferuje już wyraźnie żyto i owies. Zaznacza się przy tym tendencja przewagi owsa na glebach dobrych i średnich, natomiast żyta na najgorszych.

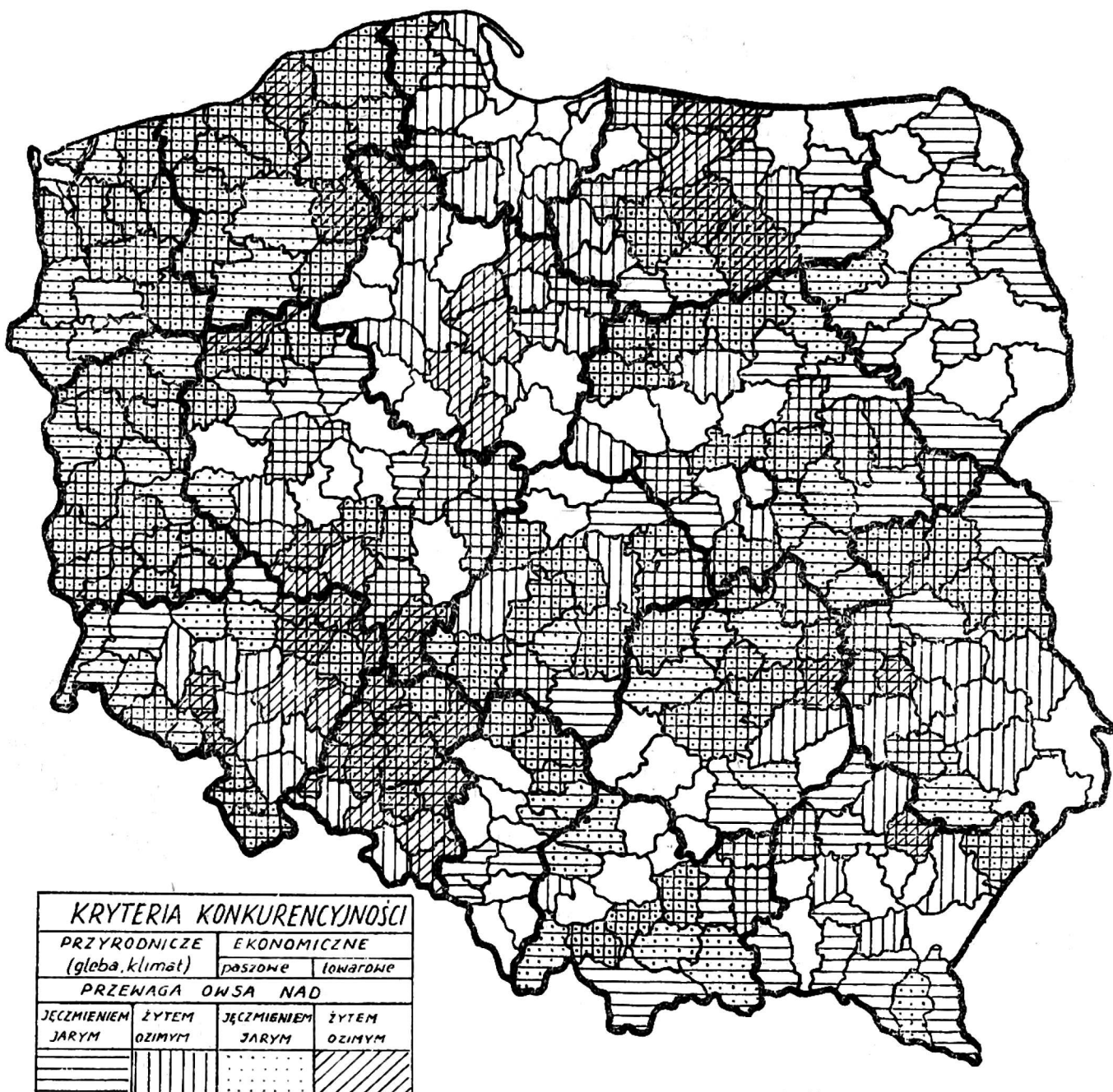
W świetle kryteriów ekonomiczno-rolniczych żyto i owies skutecznie konkurują, na różnych glebach, z jęczmieniem jarym tylko jako pasza. Wyraźniejsza przewaga tych gatunków występuje dopiero na glebach najslabszych, gdzie z reguły jęczmień nie jest uprawiany.

Kończową syntezę rejonizacyjną oparto o dwa główne czynniki przyrodnicze — glebę i klimat — najsilniej modyfikujące konkurencyjność rozpatrywania zbóż. Rysunek 2 przedstawia obszary kraju najbardziej korzystne dla uprawy owsa w aspekcie jego konkurencyjności wobec jęczmienia jarego i żyta, a rysunek 3 obszary korzystne dla uprawy żyta w świetle jego konkurencyjności wobec jęczmienia i owsa.

O przewadze, lub braku przewagi owsa nad obydwoma gatunkami zdecydowały kryteria przyrodnicze, oraz paszowe wobec jęczmienia jarego i towarowe wobec żyta ozimego. W pozostałych kryteriach towarowym, ogólnorolniczym w przypadku jęczmienia i paszowym w przypadku żyta, przewaga obu gatunków nad owsem była wyraźna na terenie całego kraju. Nie uwzględniono również kryterium ogólnorolniczego, w którym owies górował nad żytem jedynie w niektórych b. powiatach województwa opolskiego. Rysunek 2 wskazuje na wyraźny rejonowy charakter występowania konkurencyjności rozpatrywanych zbóż na obszarze kraju. Najsilniej na korzyść owsa zarysowała się ona na większości obszarów makroregionów południowo-zachodniego i północno-zachodniego, najslabsza była natomiast na południowym i północnym wschodzie.

O przewadze żyta ozimego lub braku przewagi zdecydowały kryteria przyrodnicze oraz ekonomiczno-rolnicze (rys. 3): ogólnorolnicze wobec jęczmienia, towarowe wobec owsa (uwzględniono je na rysunku 2 lecz w odwrotnym układzie porównawczym, owies — żyto). W świetle kryterium paszowego żyto dominowało powszechnie w całym kraju zarówno nad owsem jak i jęczmieniem (tylko w 12 b. powiatach o zdecydowanie korzystnych warunkach glebowych przeważał jęczmień). Żyto ustępowało natomiast wyraźnie pod względem towarowym — jęczmieniowi oraz ogólnorolniczym — owsu (tylko w 3 powiatach opolskiego było na odwrót). W rozpatrywanych kryteriach żyto najkorzystniej wypadło w północno-wschodniej oraz mniej wyraźnie w północno-zachodniej i zachodniej części kraju, gdzie dominowało głównie nad jęczmieniem. Natomiast jego przewaga nad owsem zaznaczyła się także w środkowej Polsce, na słabszych glebach.

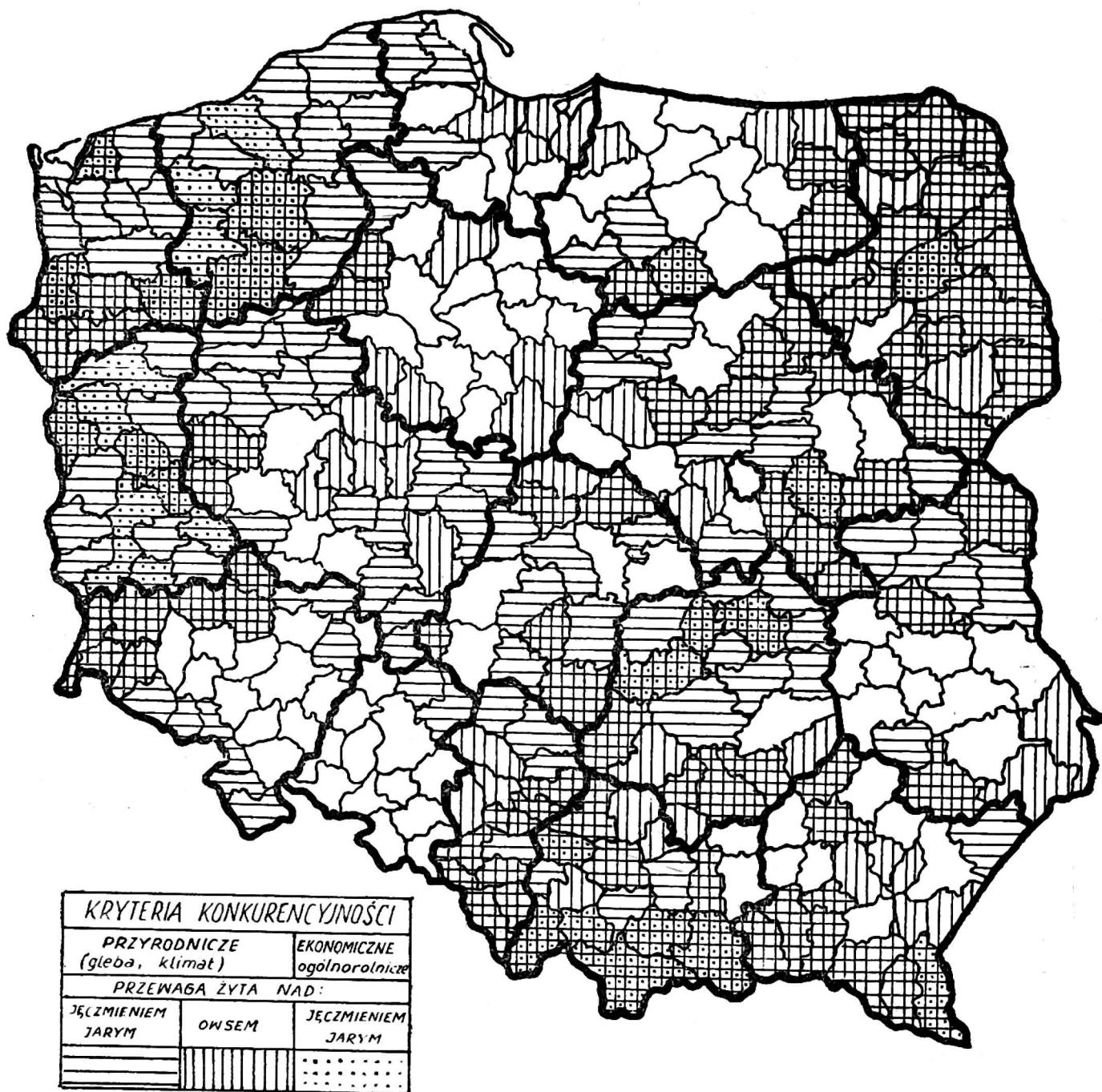
Zarysowany obraz konkurencyjności znajduje potwierdzenie w wielo-



Rys. 2. Rejonizacja przyrodniczo-ekonomicznej konkurencyjności owsa wobec jęczmienia jarego i żyta (białe pola — brak przewagi)

letnich wynikach doświadczeń i pracach badawczych Krzymuskiego [2] i Ruszkowskiego [6].

Omówione typy konkurencyjności wynikają przede wszystkim z istniejących w powiatach przeciętnych warunków przyrodniczych przy uwzględnieniu tylko niektórych przesłanek ekonomicznych. Są zatem jedynie kierunkową wytyczną do zachowania w uprawie odpowiednich proporcji między gatunkami, a nie likwidacji niektórych. Oprócz tego w pracach rejonizacyjnych muszą być uwzględnione inne testy o specjalnym znaczeniu w danym rejonie np.: rzeźba, struktura agrarna, przemysł rolny, rynki zbytu, tradycje rolne. Ponadto trzeba przewidywać perspektywiczne zmiany wartości obecnie branych pod uwagę kryteriów oceny, jak też pojawienie się nowych.



Rys. 3. Rejonizacja przyrodniczo-ekonomicznej konkurencyjności żyta ozimego wobec jęczmienia jarego i owsa (białe pola — brak przewagi)

Obliczony na podstawie dwunastolecia trend rozwojowy (tab. 4) wskazuje na wyraźną dynamikę wzrostu uprawy jęczmienia jarego przy jednocześnie dużym spadku żyta ozimego; tendencja wypierania owsa była niewielka. Spośród rozpatrywanych zbóż jęczmień jary charakteryzował się też najbardziej dynamicznym wzrostem plonów, najslabszy wykazywało żyto. Perspektywicznie wydaje się, że jeszcze długo decydującym kryterium o proporcjach i rejonizacji uprawy poszczególnych gatunków zbóż pozostanie gleba. Być może stała poprawa jej właściwości (kultury roli) wespół z intensyfikacją uprawy oraz dopływem odmian o większym przystosowaniu do siedlisk z natury słabszych przesunie granicę uprawy

Tabela 4

Trend rozwojowy powierzchni uprawy i plonowania zbóż w latach 1961-1972

| | Teoretyczna powierzchnia uprawy w % 4 zbóż w latach | | Przeciętny roczny wzrost (+) lub spadek (-) powierzchni uprawy w % 4 zbóż | Teoretyczny plon ziarna w q/ha w latach | | Przeciętny roczny wzrost plonu ziarna w q/ha |
|---------------|---|------|---|---|------|--|
| | 1961 | 1972 | | 1961 | 1972 | |
| Owies | 18,9 | 16,8 | -0,19 | 15,9 | 23,4 | +0,68 |
| Jęczmień jary | 6,0 | 10,9 | +0,45 | 15,7 | 27,3 | +1,05 |
| Żyto ozime | 57,5 | 45,5 | -1,09 | 15,2 | 20,9 | +0,52 |

jęczmienia w kierunku gleb słabszych (przypuszczalnie głównie kosztem żyta, mniej owsa). Kierunek tych zmian może być też przyspieszony cenami, skupu, które jeśli utrzymają się w relacjach dotychczasowych, nadal będą atrakcyjniejsze dla jęczmienia. W najbliższych latach należy też oczekiwać spadku znaczenia słomy, resztek poźniwnych i wartości stanowiska. Zmiany te będą działały na niekorzyść żyta i owsa. Poważny wpływ na kształt rejonizacji będzie miało również stale rosnące zapotrzebowanie na ziarno zbóż. Wszystkie te czynniki wywołują niewątpliwie znaczne zmiany w proporcjach uprawy zbóż. Kierunki tych zmian będą powolne w ekstremalnych siedliskach, gdzie produkcję roślinną limitują czynniki klimatyczne: góry, pogórza, tereny o wysokich opadach, rejony o bardzo słabych glebach. W tych siedliskach doskonale będą się uzupełniały żyto i owies.

Korzystniejsza pozycja owsa na północnym zachodzie kraju powinna również osłabić tempo redukcji jego uprawy. Radykalniejszych zmian na korzyść innych zbóż należy natomiast oczekiwać na obszarze makroregionu środkowo-zachodniego oraz w województwach północno-środkowych (Elbląg, Gdańsk) i środkowo-wschodnich (Chełm, Lublin).

Mniejszej redukcji powierzchni uprawy żyta ozimego należy oczekiwać w rejonach środkowo-zachodnim, północno-zachodnim oraz na lżejszych glebach środkowej Polski, a większe zmiany powinny objąć rejon Żuław i całą południową część kraju (rejony korzystniejsze glebowo, warunki górskie i podgórskie).

Przedstawione rezultaty badań są obarczone pewnymi nieścisłościami. Przyjęte kryteria okazały się stosunkowo mało skuteczne w odniesieniu do terenów o wyjątkowo słabych glebach oraz górskich, gdzie zmienność czynników siedliska jest stosunkowo duża. Na przykład w rejonach górskich wynikająca z rysunku 2 i 3 przewaga jęczmienia i żyta nad owsem (w niektórych powiatach) jest pozorna, bowiem znaczenie

tych gatunków jest tam marginalne, w dodatku są one uprawiane w dolinach oraz w łagodniejszych warunkach klimatycznych, natomiast owies jest niezastąpiony w partiach wyżej położonych.

WNIOSKI

1. Koncentracja uprawy owsa występuje w rejonach o większym nasileniu opadów; sprzężenie jego rozmieszczenia z warunkami glebowymi jest małe. Słabsze gleby w większym stopniu stymulowały powierzchnię uprawy żyta, która zwiększała się także w rejonach o mniejszej sumie opadów.

2. Plonowanie zbóż różnicowało się najwyraźniej w ekstremalnych warunkach glebowych; dominacja jęczmienia nad owsem i żytem w korzystniejszych siedliskach zanikała na glebach kompleksu żytniego dobrego, z kolei na słabszych przewagę zyskiwały owies a zwłaszcza żyto ozime.

3. W sferze ekonomiczno-rolniczej konkurencyjności zbóż, w aspekcie towarowości zaznaczyła się zdecydowanie przewaga jęczmienia jarego nad żytem a zwłaszcza owsem; zmniejszyła się ona znacznie, lecz pozostała nadal duża przy zastosowaniu ogólnorolniczego kryterium. Na tle kryterium paszowego przewagę zyskiwało żyto.

4. Najbardziej korzystnymi dla uprawy owsa okazały się północno-zachodnia i częściowo zachodnia część Polski oraz tereny górskie i podgórskie rejonów południowych; do niekorzystnych zaliczyć można posusze rejonu środkowej, a także korzystniejsze glebowo południowo-wschodniej Polski.

5. Główną podstawą rejonizacji żyta ozimego stanowi założenie, że nie należy go zalecać w rejonach, gdzie są odpowiednie warunki do uprawy pszenicy i jęczmienia, lokować natomiast tam, gdzie jest ono niezastąpione. Do pierwszych zaliczyć należy Żuławy i większość korzystniejszych glebowo obszarów południowej Polski, do drugich rejonu gleb najłżejszych i z natury posusznych.

6. Aktualne rozmieszczenie uprawy owsa i żyta ozimego jest na ogół dobrze dopasowane do warunków przyrodniczo-rolniczych kraju.

7. Perspektywiczne kierunki zmian w produkcji zbóż w Polsce wskazują na malejące znaczenie uprawy owsa i żyta ozimego, na korzyść umacniającej się pozycji jęczmienia jarego.

LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Post. Nauk rol., 1, 34-54, 1964.
2. Krzymuski J.: Biul. Oceny Odmian, 7, 6-130, 1975.
3. Krzymuski J.: Nowe Rolnictwo, 4, 12-16, 1977.

4. Laskowski S.: Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 6, 1-107, 1961.
5. Niewiadomski W., Krzymuski J.: Post. Nauk rol., 2, 87-92, 1966.
6. Ruszkowski M. i inni: Pam. Puł., 44, 71-82, 1971.

Станислав Муха

ПРИРОДНЫЕ ОСНОВЫ РАЙОНИРОВАНИЯ ОВСА И ОЗИМОЙ РЖИ В ПОЛЬШЕ

Резюме

Атмосферные осадки с повышенной интенсивностью приводили к большей концентрации возделывания овса, которое в меньшей степени обусловлено качеством почв. Возделыванию озимой ржи содействовали худшие почвенные условия; эта культура возделывалась в более широкой степени в засушливых районах. Относительно товарности (цен зерна) оба уступали яровому ячменю; в кормовом отношении (овсяные единицы) преобладала озимая рожь.

На основании природных (почва, климат) и некоторых экономическо-сельскохозяйственных критериев были выделены площади с разной степенью пригодности к возделыванию овса и озимой ржи. Более пригодными для возделывания овса оказались северо-западные и частично западные районы, а также горные и предгорные районы в южной части Польши; менее пригодными являются засушливые районы центральной части и некоторые районы юго-восточной части страны с лучшими почвами.

Рожь произрастает лучше в восточных, северо-западных и западных районах страны (где она решительно преобладает над ячменем), а также в более засушливых районах центральной Польши (где она преобладает над овсом); неблагоприятным для возделывания этой культуры оказался район Жулаб (приморские марши) и большинство южных районов страны с лучшими почвами.

Stanisław Mucha

NATURAL FUNDAMENTALS OF ZONING OF OATS AND WINTER RYE IN POLAND

Summary

The atmospheric precipitations with increasing intensity resulted in greater concentration of the oat cultivation, which depended to a less extent on the soil quality. The winter rye cultivation was stimulated by worse soil conditions; this crop was cultivated to wider extent in the zones of drought. In the marketable respect (grain price) both crops were worse than summer barley; with regard to the criterion of fodder (oat units) winter wheat prevailed.

Basing on natural criteria (soil, climate) and some economico-agricultural criteria, areas with different usability degree for cultivation of oats and winter wheat have been distinguished. More reliable for the oat cultivation appeared to

be north-western and some western parts of Poland as well as mountain and submontane areas in the southern part of this country; less suitable are drought zones of the central and some areas of the south-eastern part of the country with better soils.

Rye grew better in eastern, north-western and western regions (where it decidedly prevailed over barley) as well as in drier central regions of Poland (where it prevailed over oats); unfavourable proved to be the Żuławy region (coastal marshes) and most regions in the southern part of the country.