

„ŚWIATOWA GOSPODARKA WYŻYWIENIOWA” — F. BAADE’GO

Książka prof. F. Baade¹ o światowej gospodarce żywnościowej powinna zainteresować czytelnika przede wszystkim ze względu na wyrażone w niej poglądy autora na sprawy tempa przyrostu ludności na świecie i możliwości jej wyżywienia. Poglądy te są specjalnie interesujące w okresie, gdy teorie neomaltuzjańskie znajdują swoich epigonów tak wśród naukowców na Zachodzie, jak i u nas w kraju. Streszczenie poprzedzimy kilkoma słowami o autorze książki. Fritz Baade (ur. 1893) wybitny ekonomista niemiecki, jest profesorem uniwersytetu w Kilonii i dyrektorem Instytutu Gospodarki Światowej. Prowadzi działalność naukową od lat dwudziestych, zajmując się problematyką rynku rolnego oraz problematyką społeczną. Był jednym z współautorów programu agrarnego SPD, w 1927 r. wygłosił w tej sprawie referat na zjeździe partii.

W 1952 r. prof. Baade wydaje książkę pt. „Brot für ganz Europa”, w której zagadnienia żywienia ludności rozpatrywane są raczej w aspekcie historycznym. Wydana w cztery lata później praca „Welt-Ernährungs-Wirtschaft” jest rozwinięciem wielu tez wyrażonych w poprzedniej pracy. Prace Baade’go są i w tym sensie interesujące, że odzwierciedlają poglądy SPD na problemy agrarne współczesnego świata.

W JAKIM TEMPIE ROZWIJA SIĘ LUDZKOŚĆ

Według szacunków żyje obecnie na świecie przeszło 2,77 miliarda ludzi. Obecnie w każdej sekundzie rodzi się 3 ludzi, a 2 innych umiera, a więc co sekundę jest o jednego człowieka więcej. Codziennie ludność świata powiększa się o ponad 80 000. Rocznie ilość ludności wzrasta o 25—30 milionów.

Fakt, że ludzkość w ciągu 10 000 lat wzrosła ośmiokrotnie, a przy tym okres kolejnego podwojenia malał z 2500 lat (przy pierwszym podwojeniu) do 100 lat (przy ostatnim) — może budzić poważne obawy i niepokój co do losów świata. Nawet jeśli przyjąć, że w przyszłości ludność świata będzie wzrastać wolniej, i że roczny przyrost ludności, który dzisiaj wynosi 1% zmniejszy się do 0,25%, to i tak około r. 2500 na ziemi żyć będzie ponad 9 miliardów ludzi. Jeśliby jednak przyjąć, że roczny przyrost będzie wyższy niż 0,25% i że wyniesie on połowę obecnego, to w roku 2500 będzie już nie 9 a 36,5 miliarda ludzi, a w roku 3000 — 442 miliardy.

Przewidywania demografów odbiegają jednak poważnie od tych olbrzymich liczb. Demografowie opierają się na fakcie, że rozpatrując dane o przyroście ludności nie dla całego świata a dla poszczególnych narodów, można wykryć tendencje, które wskazują na to, iż ludność świata nie będzie rozwijać się nieograniczenie. Wiele narodów nie ma przez setki lat żadnego przyrostu, wśród innych liczba ludności w długich okresach czasu nawet zmniejszyła się. Inne zaś narody w pewnych okresach rozwijały się niesłychanie burzliwie, by potem przejść do stagnacji.

Od 200 lat prowadzi się systematyczne badania ruchu naturalnego narodów żyjących na wyższym poziomie cywilizacji. Na tej zasadzie uczeni opracowali teorię tak zwanego cyklu populacyjnego, który przechodzą wszystkie narody. Cykl populacyjny dzieli się na cztery stadia rozwojowe.

Stadium pierwsze charakterystyczne jest dla prymitywnych narodów; wyróżnia się wysokim wskaźnikiem urodzeń i wysokim wskaźnikiem zgonów i dlatego przyrost naturalny jest minimalny. W stadium tym żyją jeszcze

¹ F. Baade (NRF) — Welternährungs-Wirtschaft, Hamburg 1956.

dzisiaj nieliczne narody afrykańskie i wyspiarskie Oceanii, a żyły w nim wszystkie narody niemal do połowy XVIII wieku.

Stadium drugie charakteryzuje się tym, że ilość zgonów gwałtownie spada a wskaźnik urodzeń pozostaje początkowo bez zmian. Spadek śmiertelności jest wynikiem wzrostu opieki lekarskiej (zwłaszcza niemowląt) i higieny. Jest to stadium burzliwego wzrostu ludności, żyje w nim większość ludów azjatyckich, część Europy wschodniej i południowej. Tempo spadku śmiertelności jest w naszych czasach bardzo ostre. Np. w rezultacie skutecznego zwalczania malarii na Cejlonie, w ciągu 7 lat (1945—52) zmniejszono śmiertelność z 22 na 12 osób na 1000. W Anglii w ubiegłych wiekach na takie zmniejszenie wskaźnika śmiertelności potrzeba było 70 lat.

Jeśli przyjąć, że tak szybki spadek śmiertelności nastąpi w całym azjatyckim rejonie, a wskaźnik urodzeń nie dość szybko dopasuje się do zmienionej sytuacji, to w rejonie tym obserwować będziemy jeszcze gwałtowniejszy niż dotychczas przyrost ludności. Naród hinduski w tym stadium wzrastać będzie o 10 mln rocznie. W Chinach ludność w ciągu najbliższych lat wzrośnie z 600 mln do przeszło 1 miliarda i w ciągu dalszych lat, do 2030 roku, Chiny będą liczyły tyle ludności, ile teraz jest wszystkich ludzi na świecie, tj. ponad 2,5 miliarda.

W miarę jednak jak wzrasta dobrobyt i oświata, poszczególne narody przechodzą do **trzeciego stadium**, w którym wskaźnik zgonów systematycznie opada, ale jednocześnie wskaźnik urodzeń ostro cofa się. Np. w Anglii w tym stadium zgony wynosiły 12 a urodzenia 16 na 1000 mieszkańców.

W stadium to przeszła już większość ludów europejskich i bogatych białych narodów pozaeuropejskich, w stadium tym żyje ZSRR i część krajów Europy wschodniej. Do stadium tego przeszła w Azji jako pierwsza Japonia — najbogatszy kraj azjatycki. W kraju tym dzięki postępom w medycynie i higienie rozmiary śmiertelności obniżyły się radykalnie z 25,4 w 1920 r. na 8,16 w 1954 r. w przeliczeniu na 1000 mieszkańców. Wskaźnik urodzeń pozostawał początkowo bardzo wysoki — 30 na 1000, potem jednak zaczął cofać się w sposób charakterystyczny dla przejścia z drugiego do trzeciego stadium: z 34,3 w 1947 r. na 19,9 w 1954 r. Według oficjalnych obliczeń japońskich

przyrost ludności, który w 1950 r. wynosił jeszcze 17,4 na 1000, a w 1955 r. już tylko 11,3 w roku 1990 — prawdopodobnie wykazywać będzie 0,03 na 1000 mieszkańców. W roku 2000 można oczekiwać cofania się absolutnej cyfry ludności w Japonii o 2,6 na 1000. Oczywiście im dalej sięga szacunek, tym mniejszy jest stopień ścisłości danych. W każdym razie prawdopodobnie około 1990 r. Japonia będzie już w czwartym stadium cyklu populacyjnego — tak jak obecnie większość krajów Europy zachodniej.

Czwarte stadium charakteryzuje się mianowicie tym, że zarówno wskaźnik zgonów jak i urodzeń stoi na najniższym poziomie. Ludność wzrasta wówczas bardzo powoli albo w ogóle nie wzrasta. Anglia i Francja w stadium to weszły w latach trzydziestych XX wieku. W tym samym kierunku zmierzają rozwój wszystkich narodów. Ludność azjatycka (zwłaszcza Chiny i Indie) według przewidywań demografów tylko do końca bieżącego stulecia — a najwyżej do pierwszych lat wieku XXI przeżywać będzie okres silnego wzrostu ludności.

Obliczenia demografów są wprawdzie uspokajające, ale jak wszystkie szacunki — niepewne. Twierdzili oni np., że w miarę wzrostu dobrobytu narody wykazują coraz wyraźniej cechy charakterystyczne dla czwartego stadium cyklu populacyjnego — tymczasem naród amerykański zadaje kłam tej teorii cyklu. Demografowie amerykańscy w latach trzydziestych przewidywali, że zakończenie okresu przyrostu ludności w USA nastąpi w latach sześćdziesiątych, do tego zaś czasu przyrost będzie malejący. Tymczasem przyrost ludności w Ameryce utrzymuje się na wysokim poziomie. Nie można tego wytłumaczyć, tak np. jak we Francji, skutkami II wojny światowej. We Francji wskaźnik urodzeń stojący przed wojną poniżej wskaźnika zgonów wzrósł po 1946 r. bardzo znacznie. Już jednak około 1950 roku znowu wskaźnik ten zaczął spadać, i w rezultacie łącznie w ciągu 13 lat 1937—1950 ludność Francji wzrosła tylko o 1,8%.

JAKIE SĄ MAKSYMALNE MOŻLIWOŚCI ZAMIESZKANIA NA ZIEMI

Warto się zastanowić, jakie są absolutne granice zamieszkania na naszym globie — ponieważ ono to właśnie a nie

możliwości żywienia, jak przypuszcza większość ludzi, limitują rozmiary wzrostu ludności.

Granice możliwego do przyjęcia zagęszczenia zamieszkania zostały na naszym globie w niektórych punktach osiągnięte. W nowojorskiej dzielnicy Manhattan — na 58 km² mieszka 2 miliony ludzi, a więc na każdego przypada tam po 30 m² na mieszkanie, pracę, spacer itp. Oczywiście takie zagęszczenie jest możliwe tylko w niewielu punktach — przy rozrzedzonym zamieszkaniu na pozostałych wielkich przestrzeniach. Nawet przy maksymalnym komforcie, jaki mają mieszkańcy tej dzielnicy — trudno sobie wyobrazić życie w takich warunkach na całym globie.

Blizsze dla przyjęcia jako maksymalne zaludnienie daje zapoznanie się z warunkami życia w całym wielkim Nowym Jorku. Mieszka tam aktualnie 13 mln ludzi na około 10.150 km² — tj. 1250 na 1 km². Na jednego człowieka wypada więc około 800 m². Większość ludzi mieszka tu w swoich domkach z ogródkiem, do dyspozycji są wielkie parki, plaża, szerokie autostrady, parkingi itp.

Jeśli więc przyjąć za granicę maksymalnego zagęszczenia ludności — warunki mieszkaniowe, jakie mają obecnie ludzie w wielkim N. Jorku, to na naszym globie, odejmując połowę stałych łądów na tereny produkujące żywność, a biorąc pod uwagę jako zdolne do zamieszkania także okolice podbiegunowe, może zamieszkać — nie pięć, nie dziesięć, a 65 miliardów ludzi.

JAKIE SĄ PERSPEKTYWY WYŻYWIENIA ŚWIATA

Wiemy, że obecnie — kiedy nie ma jeszcze takich ilości ludzi na świecie — co najmniej połowa z 2,5 mlrd ludzi źle się odżywia ilościowo, ponieważ jej

dzienne żywienie zawiera mniej niż 2200 kalorii. Dalszych pół miliarda ludzi otrzymuje wprawdzie dostateczną ilość kalorii — głównie w postaci ryżu, kukurydzy i innych zbóż, ale spożywa mniej niż 30 g białka zwierzęcego dziennie, a więc mniej niż potrzebuje tego organizm, ażeby zachować pełną sprawność fizyczną i odporność na choroby.

Tylko około 1/3 ludności naszego globu można uznać za prawidłowo odżywianą się i ilościowo i jakościowo. Jakie więc są perspektywy żywienia świata wobec spodziewanego w ciągu 50—60 lat podwojenia ludności świata, jakie są perspektywy na dalszą przyszłość? Czy miał rację Malthus i neomaltuzjaniści, którzy twierdzili i twierdzą, że ludność świata rozwija się szybciej niż wzrasta produkcja żywności, że grozi nam klęska głodowa?

Nasze rezerwy podniesienia produkcji rolnej są jeszcze ogromne. Można przekonać się tym rozważając w jakim stopniu rozszerzać się będzie obszar żywnościowy, gdy wykorzystamy wszystkie — już dzisiaj dostępne nam środki podnoszenia produkcji rolnej.

MECHANIZACJA ROLNICTWA

Pług — to podstawowe narzędzie rolnika — został wynaleziony 8000 lat temu. Początkowo był drewniany, w pierwszych wiekach naszej ery znany był już pług żelazny z odkładnicą, a od dziesiątków lat posiadamy pługi motorowe. Znamienna dla dotychczasowego zaoferowania rolnictwa światowego jest statystyka rozpowszechnienia tych trzech rodzajów pługów w naszych czasach.

Łatwo uzmysłowić sobie o ile można będzie zwiększyć wydajność gleby tylko przez wycofanie pługów drewnianych z rolnictwa.

	pług drewniany	żelazny	motorowy	razem
Ilość rodzin chłopskich w liczbach absolutnych	250 000 000 71,3%	90 000 000 25,7%	10 000 000 3,0%	350 000 000 100%
Powierzchnia uprawiana	50%	20%	30%	100%

Obecnie pracuje w rolnictwie około 100 mln koni i mułów, dziesiątki milionów bawołów i wołów oraz krów roboczych. Spożywają one tyle pokarmów, ile wystarczyłoby na wyżywienie bezpośrednio i pośrednio (drogą skarmiania zwierząt hodowlanych) dla 500 milionów ludzi. Coraz powszechniejsze wprowadzanie mechanizacji zwolni nam w ciągu najbliższego stulecia ten areal wyżywieniowy. Np. w USA w ciągu 40 lat (1916—1956) ilość koni i mułów spadła z 25 mln do 5 mln, a ilość ciągników wzrosła z kilka tysięcy do prawie 5 milionów. Taką tendencję rozwijową wykazują wszystkie kraje świata.

Wprowadzenie nowoczesnych maszyn wpływa w dwojaki sposób na zwiększenie produkcji rolnej. Z jednej strony pozwala na lepszą agrotechnikę i bardziej terminowe wykonanie prac rolnych, z drugiej strony wpływa na zmniejszenie ilości zwierząt pociągowych, zwalniając poważny areal uprawny od upraw paszowych. Trudno obliczyć dokładnie na ile zwiększy się na świecie produkcja rolna dzięki upowszechnieniu mechanizacji. Wiadomo jednak, że np. w Turcji od czasu wprowadzenia do rolnictwa 40 000 traktorów produkcja zbóż wzrosła o 30%.

NAWOZY MINERALNE

Nawożenie mineralne zaczęto stosować przed 100 laty. Do 1875 r. praktyczne zastosowanie nawozów było minimalne. Dla całej Europy szacuje się zużycie na 40 000 t nawozów azotowych i 60 000 fosforowych (P_2O_5), o zastosowaniu potasowych praktycznie nie może być jeszcze właściwie mowy. Dopiero po 1870 r. w rolnictwie niemieckim zastosowano pewne ograniczone ilości. W pozostałych częściach świata zużycie nawozów sztucznych sięgało

wtedy połowy ilości wykorzystywanych w rolnictwie europejskim.

Do 1900 r. istniały tylko dwa obszary — Europa zachodnia oraz pas na wybrzeżu wschodnim USA i Kanady — o których można powiedzieć, że nawozy wykorzystywano w poważnych ilościach. Światowe zużycie nawozów azotowych sięgało wówczas 300 000 t, fosforowych 900 000 t. Światowe zużycie potasu wynosiło 250 000 t.

Przeciętnie w skali światowej tylko 1% użytków rolnych nawożono mineralnie, przy czym nawozów używano głównie pod tytoń, ziemniaki, warzywa, w sadach.

Do 1925 r., a więc dopiero w 75 lat po odkryciu Liebiga, nawożenie mineralne na tyle się rozpowszechniło, przynajmniej w Ameryce Północnej i Europie zachodniej, że można o nim mówić jako o ważnym czynniku gospodarki wyżywieniowej.

Światowe zużycie nawozów mineralnych wzrosło: azotowych do 1,2 mln ton, fosforowych do 2,7 mln t, potasowych do 1,7 mln. t.

Do 1950 r. zużycie nawozów mineralnych wzrosło czterokrotnie w ciągu 25 lat i nie ogranicza się już tylko do upraw specjalnych, ale służy także zwiększeniu produkcji zbóż, bawełny itp.

Nie sprawdzili się szacunki wielu specjalistów z lat dwudziestych i trzydziestych. Wówczas normy ok. 30 kg nawozów mineralnych (w czystym składniku) na 1 ha — uważane były za optymistyczne, za daleką perspektywę przyszłości. A w 30 lat później, a więc już w latach pięćdziesiątych, w Belgii i Holandii przeciętnie używa się po 55—74 kg/ha poszczególnych nawozów. A nawożenie łąk i pastwisk nawozami mineralnymi w ilości do 150 kg/ha w czystym składniku jest uważane za nawożenie normalne.

Tempo wzrostu nawożenia mineralnego (mln ton)

R o k	Azotowe	Fosforowe	Potasowe
1875*	40 000	60 000	3 000
1900	300 000	900 000	250 000
1925	1 200 000	2 700 000	1 700 000
1953/54	6 000 000	8 000 000	6 000 000
nawożenie pożądan*	60 000 000	60 000 000	60 000 000

* Szacunki.

Dawniej, gdy rozważano perspektywy żywnościowe świata, wielu ludzi niepokoił fakt, że ziemia uprawiana przez setki lat ulega powolnemu, ale nieustającemu jałowieniu i w ten sposób możliwości żywnościowe świata nie rosną, a maleją. Osiągnięcia chemii rolnej rozpraszają w poważnym stopniu te obawy. Gleba w naszych czasach może nie tracić, a przeciwnie zyskać żyzność, której kiedyś jeszcze nie posiadała. Rezerwy są tu olbrzymie i ciągle jeszcze nie wykorzystane.

Mamy na obszarze kuli ziemskiej około 1,3 mlrd ha gruntów ornych i 2,4 mlrd ha łąk i pastwisk, tj. razem 3,7 mlrd ha. Oczywiście nie wszędzie istnieją warunki dla stosowania nawożenia mineralnego (np. brak niezbędnej wilgotności itp.). Według ostrożnego szacunku około 1,5 mlrd ha ma sprzyjające warunki. Przyjmując równie ostrożny szacunek nawożenia na 1 ha — 40 kg nawozów azotowych, fosforowych i potasowych — otrzymamy pożądaną światową nawożenie — po 60 mln t każdego z wymienionych nawozów. A więc aktualnie użytkujemy zaledwie $\frac{1}{10}$ pożądaną ilość.

Obecna światowa produkcja roślinna wynosi około 0,9 mlrd ton jednostek zbożowych, zaś rezerwy, jakie można uruchomić przy pełnym nawożeniu na całym światowym areale użytków rolnych, sięgają 1 miliarda ton jednostek zbożowych. Możemy więc podwoić dzisiejszą produkcję roślinną, jeśli tylko osiągniemy nawożenie przeciętne w wysokości po 40 kg nawozów azotowych, fosforowych i potasowych na hektar użytków rolnych nadających się do nawożenia.

OCHRONA ROŚLIN

Co roku na skutek słabo jeszcze rozwiniętej walki ze szkodnikami, pasażerami i chwastami tracimy obszar żywnościowy, który mógłby wyżywić 500 milionów ludzi.

MATERIAŁ SIEWNY

Prawie zupełnie niewykorzystane są jeszcze rezerwy, jakie kryje w sobie zastosowanie doborowego materiału siewnego lub sadzeniaków oraz stosowanie mieszańców (hybrydów). W USA dzięki powszechnemu stosowaniu kukurydzy hybrydowanej przeciętne plony wzrosły z 14 na 25 q ziarna, a w rejonach specjalizujących się w uprawie kukurydzy do 35 q przeciętnie

z ha. Przy pełnym nawożeniu do normalnych należą plony w wysokości 60—80 q, a zdarzają się nawet i do 120 q ziarna z ha. Dla porównania — w Afryce plony kukurydzy wynoszą 8,9 q z ha.

Według szacunków przy powszechnym stosowaniu nowoczesnych zabiegów agrotechnicznych (walka ze szkodnikami, doborowy materiał siewny itp.) — rolnictwo światowe może dodatkowo (niezależnie od wzrostu, jaki da stosowanie nawozów sztucznych) dać produkcję od 0,5 do 1 miliarda ton jednostek zbożowych.

Aktualna produkcja światowa może więc wzrosnąć z 0,9 mlrd ton jednostek zbożowych do 2,4 mlrd t jednostek zbożowych, czyli dwu- i półkrotnie przy szacunku minimalnym, a do 2,9 mlrd ton, czyli przeszło trzykrotnie przy szacunku maksymalnym. Znaczy to, że wykorzystując tylko znane nam rezerwy — przy istniejącym stanie użytków rolnych — możemy zdobyć dodatkowe żywnienie dla 5 miliardów ludzi.

Nie jest to jednak kres możliwości żywnościowych świata. Obszar żywnościowy świata można rozszerzyć nie tylko poprzez ulepszenie gospodarki na obszarze już użytkowanym, można go jeszcze rozszerzyć w sensie przestrzennym.

Łądy obejmują około 13,5 mlrd ha, z tego tylko 1,3 mlrd ha (a więc 10%) to grunty orne, ogrody i plantacje. Dalsze 2,4 mlrd ha to łąki trwałe i pastwiska i 0,4 mlrd ha grunty niewykorzystane — np. odłogi łatwe do uprawy itp.). Dane te są oczywiście niezupełnie ścisłe, gdyż brak jeszcze dokładnej statystyki użytkowania ziemi na całym świecie.

Pewne możliwości zdobycia nowych gruntów ornych tkwią w łąkach i pastwiskach, zwłaszcza tych, które nie były dotychczas kultywowane. Można prawdopodobnie bez obawy zachwiania równowagi użytków rolnych zabrać około 0,4—0,5 mlrd ha. Dalsze 0,4 mlrd ha to ziemie leżące odłogiem, ale świetnie nadające się na pola uprawne. Tą drogą można więc uzyskać 0,8—0,9 mlrd ha. Decydujące jednak rezerwy tkwią w karczunku lasów i dżungli. Prawie połowa z około 4 mlrd ha obszarów leśnych na ziemi do subtropikalne i tropikalne dżungle i puszcze. Jeśli połowę z nich poddano by karczunkowi i zamieniono na pola uprawne — to uzyskano by łącznie więcej niż podwojenie pól uprawnych.

W krańcowym wypadku — jak obliczają fachowcy — drogą karczunku wszystkich lasów, które można zamienić na pola uprawne bez zachwiania równowagi klimatycznej — grunty orne można by powiększyć trzykrotnie w porównaniu z dzisiejszym ich stanem.

Nie bez znaczenia dla wielkości tych rezerw jest też fakt, że tereny dotychczas nie wykorzystane, w głównej mierze w klimacie subtropikalnym i tropikalnym, mają najżyźniejszą glebę, mają najpełniejsze nasłonecznienie a zarazem bardzo dobre warunki wilgotności. Tu więc można będzie uzyskać plony (np. kukurydzy czy ryżu itp.) znacznie wyższe niż w klimacie umiarkowanym.

Dla szacunków, które nie odbiegałyby w zbyt daleką przyszłość i pozwalały w ten sposób podać realniejsze perspektywy przyjmijmy, że w najbliższym 70-leciu sięgnie się tylko po 1 miliard ha z istniejących 2,6 miliarda rezerw.

Przyjmując, że na wziętych pod uprawę polach zastosowano by maksymalne według dzisiejszego stanu wiedzy nawożenie i jednocześnie gospodarowano by na nich według wskazań nowoczesnej agrotechniki (w tym także doborowe nasienie, walka ze szkodnikami itp.), wówczas światowa produkcja roślinna wzrosnąć może nie 2,5 czy 3-krotnie, lecz 5—6-krotnie.

Podwojona liczba ludności (z 2,5 do 5 mld) w stosunku do stanu dzisiejszego, przy sprzyjającym rozwoju dobrobytu, szczególnie w tych częściach świata, gdzie ludzie cierpią nędzę i głód, może oczywiście pożyć więcej niż podwójną ilość żywności. Ale np. czterokrotnie zwiększoną ilość żywności pożyć będzie bardzo trudno, a nawet może będzie to niemożliwe. Trzeba bowiem w rachunku uwzględnić fakt, że już dzisiaj 0,5 mld ludzi w Ameryce Północnej i Europie zachodniej spożywa tyle, że zwiększenie tam o połowę obecnego spożycia stanowić będzie granicę ludzkiej chłonności.

Z rozważań tych widać, że w najbliższym czasie oczekiwać możemy zasadniczego przesilenia w światowej gospodarce żywnościowej. Produkcja żywności nie tylko dopasuje się do istniejącego tempa wzrostu ludności, ale będzie go nawet wyprzedzać, odkładając pojęcie głodu i śmierci głodowej do lamusa dziejów.

W obliczeniach naszych pominięte zostały poważne rezerwy, jakie kryje

w sobie wykorzystanie wielkich obszarów wodnych świata. Czym tutaj dysponujemy?

Roczny bilans wodny:

ok. 425 bilionów m³ wody wyparuje, z tego:

ok. 100 bilionów m³ spada na stały ląd (deszcz, śnieg)

ok. 27 bilionów m³ spływa rzekami, z tego:

1,5 bilionów m³ wody wykorzystuje się dla sztucznego nawadniania gruntów uprawnych.

Rezerwy sięgają tu 97% zapasu wód w rzekach. Gleby wykorzystywane są więc w 33% — a bogactwa wodne tylko w 3%.

Z 2,7 miliarda ludzi, którzy żyją obecnie na ziemi, około 20% całkowicie albo w części odżywia się dzięki nawadnianiu. Jeśli w najbliższych 50—60 latach ludność wzrośnie do 5 miliardów, to tereny nawadniane będą musiały być znacznie rozszerzone, ale — jak wynika z wyżej zarysowanego bilansu — rezerwy są tu duże.

Nawet gdy za 50—60 lat 1,5—2 mld ludzi otrzymywałoby wyżywienie wyłącznie z terenów nawadnianych, to i tak rezerwy wodne rzek byłyby — jak obliczono — wykorzystane tylko w 25%.

Na rezerwach wodnych rzek nie kończą się nasze możliwości wyżywieniowe. Przekształcanie energii słonecznej w substancję organiczną roślin odbywa się także w wodzie rzek, jezior, mórz i oceanów, są więc one także wielkim rezerwuarem wyżywieniowym świata. Ile tu można uzyskać pożywienia niech zilustruje poniższy przykład.

Na Jawie, w warunkach klimatu tropikalnego, uzyskuje się z jednego hektara stawów rybnych 1 tonę ryb. Jest to więcej niż można uzyskać mięsa wołowego z 1 ha średniej łąki skarmianej przez bydło mięsne, albo też więcej niż mięsa wieprzowego z hektara upraw zbożowych, skarmianych przez trzodę chlewną.

Według sprawozdań FAO obecnie połowy na morzach i oceanach przynoszą rocznie około 20 mln t ryb. Szacuje się, że w dziesięcioleciu 1950—60 wzrosną one do 30 mld ton.

Produkcja mięsa na świecie sięga 42 mln ton, z czego około 21 mln ton to mięso wołowe i cielęce, 17 mln ton baranie i jagnięce. Uwzględniając wartość białka zwierzęcego w poszcze-

gólnych gatunkach mięsa i ryb — obecnie $\frac{1}{4}$ wyżywienia białkowego ludności dają połowy ryb.

42 mln ton mięsa produkuje się na 2,4 mlrd ha łąk i pastwisk i na części z 1,3 mlrd ha gruntów ornych — natomiast 20 mln ton ryb na 37,5 mlrd ha wód. Nadto, jeśli ogląda się mapę systematycznych połowów ryb to widać, że 98% tych terenów położonych jest na północnej półkuli, a tylko 2% na niezwykle bogatej w morza półkuli południowej. Czy nie wskazuje to na wielkie niewykorzystane rezerwy wodne świata?

Trzeba ponadto uwzględnić fakt stwierdzony przez naukę, że przekształcenie energii słonecznej w substancję organiczną na drodze fotosyntezy w pewnych wypadkach ma lepsze warunki w wodzie niż na ziemi. W ten sposób morza i oceany mogą służyć nie tylko dla połowów ryb, ale także dla produkcji roślinnej. Poza tym produkcja może być tu w odróżnieniu od uprawy polowej prowadzona wielowarstwowo, ponieważ promienie słoneczne sięgają przy pewnej klarowności wody daleko w głąb. Roślinność wodna otwiera przed nami zupełnie nowe perspektywy wyżywieniowe świata. Na razie doświadczenia nie wyszły tu poza stadium laboratoryjne, gdyż nie ma jeszcze palącej potrzeby sięgnięcia po te rezerwy.

H. A. Spochr i W. H. Milner z Instytutu Badawczego w Standorf (USA) prowadzili doświadczenia z różnymi odmianami wodorostów. Jedną odmianą zwana **chlorella** okazała się szczególnie pożyteczna. Drogą wzmocnienia jej wzrostu przez nawożenie udało się wpłynąć na to, że produkuje ona nie tylko węglowodany, ale także białko i tłuszcze. Z jednego akra uprawy wo-

dorostu **chlorella**, hodowanego głównie dla uzyskania białka, można będzie zbierać 20 t proteiny i 2 t tłuszczu. Jeśli natomiast uprawę nastawi się na uzyskanie tłuszczu — to z 1 hektara można będzie zebrać 6 ton tłuszczu. O rozmiarach tej produkcji niech świadczy porównanie z roślinami dotychczas uprawianymi w warunkach połowych. Soja pozwala zebrać z 1 hektara 0,22 t tłuszczu, orzeszki ziemne około 0,35 t tłuszczu.

Dotychczasowe rozważania o perspektywach żywnościowych świata opierały się wyłącznie o znane nam już i dostępne sposoby rozszerzania obszaru żywnościowego świata. Byłoby jednak zbyt pesymistyczne przypuszczać, że lata przyszłe nie przyniosą nam żadnych nowych rewelacyjnych zdobyczy na tym odcinku. Stoimy przecież u progu rozszerzania możliwości żywnościowych świata na drodze syntetycznego wytwarzania pokarmów.

Dlatego też, jak przewidują specjaliści od spraw żywienia, w przyszłości do wyprodukowania niezbędnej ilościowo i jakościowo żywności wystarczy dla jednego człowieka 80 m² powierzchni, gdyż dla mieszkaniowych potrzeb człowieka niezbędna jest powierzchnia 800 m².

O ile więc granice mieszkaniowe świata zamykają się liczbą maksymalnego zaludnienia — 65 miliardów ludzi, o tyle granice żywnościowe świata są dziesięciokrotnie szersze. Ziemia może żywić 650 miliardów ludzi.

Płonne więc były i są obawy Malthusa i neomaltuzjanistów wskazujących na głodowe perspektywy ludzkości.

E. A.