

## ROLNICTWO ZA GRANICĄ

ANTONI RUTKOWSKI  
SGGW — Akademia Rolnicza w Warszawie

### MIĘDZYNARODOWY INSTYTUT RYŻU

Międzynarodowy Instytut Ryżu (The International Rice Research Institute — IRRI) w Los Banos, na Filipinach (65 km od Manili) należy współcześnie do czołówki rolniczych instytutów badawczych świata. Został on utworzony w 1960 r. we współpracy Fundacji Rockefellera i Fundacji Forda z Rządem Filipin. Lokalizacja stoi w ścisłym związku z Uniwersytetem Filipin w Los Banos (utw. 1910 r.), który zasilił Instytut pierwszą kadrą naukową i ściśle z nim współpracuje. Instytut mieści się w nowoczesnych doskonale wyposażonych budynkach. Na szczególną uwagę zasługuje otworzony w 1977 r. budynek banku genów ryżu oraz bogata biblioteka i doskonale zorganizowany system informatyki. Głównym zadaniem Instytutu jest prowadzenie całokształtu badań rolniczych związanych z hodowlą i uprawą ryżu oraz szkolenie w tej dziedzinie. Personel IRRI składa się z 51 stale zatrudnionych pracowników pochodzących z 12 krajów oraz wielu uczestników stypendiów zawodowych pracujących w IRRI przez okres do 1 roku. Stypendyści naukowci, którzy przebywają w IRRI dłużej uzyskują stopnie magistra (2—3 lata) lub doktora (3—4 lata), zdając odpowiednie egzaminy na Uniwersytecie Los Banos.

Głównymi kierunkami badawczymi Instytutu są gleboznawstwo, patologia i genetyka roślin, entomologia, uprawa, inżynieria oraz ekonomika rolnicza związana z produkcją ryżu.

Mimo stosunkowo niedługiego okresu pracy (20 lat) Instytut legitymuje się wieloma osiągnięciami, które ustabilizowały jego pozycję międzynarodową. Problematyka uprawy i hodowli ryżu jest wprawdzie dla naszego rolnictwa „egzotyczna” jednak sądzę, że pożyteczną będzie krótka informacja o najważniejszych osiągnięciach tej placówki. Do nich należą:

a) Międzynarodowy system oceny odmian, obejmujący aktualnie 76 odmian i linii ryżu pochodzących z 12 współpracujących krajów Azji,

Afryki i Ameryki Południowej. Dzieli się je na bardzo wczesne (90—100 dni), wczesne (100—120 dni) i średnie (120—140 dni). Odmiany te są testowane w 75 Ośrodkach w 25 krajach. W rezultacie zarejestrowano dotychczas 23 odmiany, które wprowadzono do uprawy w krajach innych aniżeli kraj pochodzenia. Trzynaście z tych odmian zostało wyhodowanych w IRRI lub Uniwersytecie Los Banos.

b) Opracowanie systemu ciągłego sprzętu ryżu. W 1962 r. rozpoczęto eksperyment stałego (kolejnego) zbioru ryżu z poszczególnych pól, wychodząc z założenia, że jest on zbierany trzykrotnie w ciągu roku z tego samego pola. W końcu 1982 r. zebrano 60 plon z tego eksperymentu. W rezultacie tych badań ustalono prawidłową technologię intensywnej uprawy i nawożenia, stosowania środków ochrony roślin i gospodarki wodą. Obecnie plony wahają się w suchym okresie w granicach od 20—30 q/ha (bez nawożenia) do 60—75 q/ha (z nawożeniem azotowym) a w okresie pory deszczowej spadają do 40—50 q/ha.

c) Opracowanie „ogrodowej” uprawy ryżu. Dalszym postępowaniem w intensywnej uprawie ryżu, było opracowanie uprawy systemem ogrodowym. Do tego celu wykorzystano wczesną odmianę IR36, która dojrzewa w ciągu 13 tygodni (ok. 90 dni), co umożliwia 4-krotny sprzęt w ciągu roku. Uprawa jest prowadzona ciągłym systemem rotacyjnym, przy pieczołowitej uprawie ręcznej (3 osoby/ha) i intensywnym nawożeniu. W latach 1979/80 uzyskano plon 245 q/ha, lecz w roku 1981/82 notowano jego nieznaczne obniżenie (ok. 10%).

d) Symbiotyczna uprawa ryżu z azollą. Azolla jest to niewielka paproć wodna, która może wzrastać bez nawożenia azotowego, lecz w symbiozie z niebieskozieloną algą, która rozwija się w szparkach jej liści. Algi te wiążą azot z powietrza i przekazują roślinie gospodarze. Azolla wsiana w uprawie polowej ryżu wiąże 1—2 kg N/ha dziennie, co daje ok. 100 kg N/ha przy jednej rotacji uprawy. Pokrywa to potrzeby nawozowe ryżu, i wyraża się wzrostem jego plonu o ok. 10 q/ha. Wprowadzenie azolli do uprawy ryżu wymaga zwiększonego nawożenia fosforowego o ok. 10 kg P/ha.

e) Problemy glebowe. Podniesienie kultury gleby w krajach rozwijających się nie jest sprawą prostą. W Azji około 100 milionów ha wykazuje wysoką kwasowość i zasolenie gleby oraz nadmiar składników organicznych. Szacuje się, że ok. 1 milion ha wykazuje poważne braki fosforu i cynku. Gleby takie nie nadają się do uprawy klasycznych odmian ryżu. Duży postęp stnowi więc wyhodowanie i przekazanie do uprawy przez IRRI nowych odmian ryżu odpornych na trudne warunki glebowe. I tak odmiana IR54 toleruje niedobór cynku i fosforu, a wcześniej dojrzewająca odmiana IR50 wykazuje dużą tolerancję na zasolenie.

Ponadto w IRRI opracowano i przekazano do produkcji szereg urzą-

dzeń usprawniających uprawę ryżu w małych farmach. Są to maszyny do sadzenia, sprzętu i omłotu, rozprowadzania nawozów, pompy do nawodnień poletek i in.

W czasie pobytu na Filipinach brałem udział w pracach 12-osobowej grupy ekspertów składającej się z pracowników naukowych z Australii, Egiptu, Filipin, Francji, Indii, Kanady i Szwecji. Jej celem było przedyskutowanie dotychczasowego stanu badań nad wykorzystaniem słomy, łuski i otrębów ryżu oraz wypracowanie koncepcji przyszłych badań w tej dziedzinie.

Badania nad wykorzystaniem słomy ryżu są wielokierunkowe. Obecnie wykorzystuje się ją najczęściej przez spalanie, a popiół służy jako nawóz. Niewielkie ilości słomy przeznacza się na kompost. Wykorzystanie słomy jako paszy ogranicza wysoka zawartość błonnika i lignin (30—60%). Najprostszym sposobem uzdatniania słomy ryżu do celów paszowych jest traktowanie jej stężonymi roztworami ługu sodowego (30%) lub amoniaku (15%). Zwiększa to strawność słomy. Mimo prostoty jest to niestety proces zbyt drogi i trudny do przeprowadzenia w warunkach małych gospodarstw krajów rozwijających się.

Bardziej skomplikowaną, w istocie przemysłową metodą przerobu słomy dla uzyskania substratu do produkcji biomasy jest jej scukrzanie. Według tej metody rozdrobnioną (40 mesh) słomę zalewa się na 12 h 10% roztw. NaOH. Po przemyciu wodą masę suszy się a potem hydrolizuje przez 30 min. 0,6 M HCl pod ciśnieniem 24 psi. Po doprowadzeniu kwasowości hydrolizatu za pomocą NaOH do pH 4,8—5,0 szczepi się go drożdżami (*Candida Tropicalis*) i w zwykły sposób wytwarza biomasę białkową, która jest przydatna do żywienia zwierząt.

Hydrolizę błonnika słomy ryżowej można prowadzić również metodą enzymatyczną za pomocą preparatów uzyskanych z *Trichoderma resei* i *Trichoderma viride*. Prowadzi się rozległe prace selekcyjne dla uzyskania szczepów o wysokiej aktywności celulolitycznej i lignolitycznej. Stosując hydrolizę enzymatyczną uzyskano w ciągu 24 h 90% konwersji celulozy do cukrów prostych.

Inną koncepcją wykorzystania słomy ryżowej jest propozycja wykorzystania do hodowli grzybów wyższych tzw. „biało-czerwonych” (*Basidiomycetae*).

Opracowane są również metody wykorzystania słomy ryżowej jako surowca do wyrobu papieru, produkcji biomasy, otrzymywania kwasu glutaminowego oraz insektycydów.

Łuska ryżowa, odpad przy łuszczeniu ryżu (20% wagi) stwarza znacznie większe trudności przy opracowaniu metod jej wykorzystania, głównie na skutek wysokiej zawartości krzemionki. Nie nadaje się ona do żywienia zwierząt, a stosowana w paszach powodowała upadki. Jedynym

## Ważniejsi producenci ryżu na świecie (FAO YEARBOOK 1980)

	Plon q/ha			Produkcja, 10 <sup>3</sup> ton		
	1969/71	1978	1980	1969/71	1978	1980
AFRYKA	18,3	17,3	17,5	7338	7848	8429
w tym: Egipt	52,7	54,2	57,5	2566	2358	2348
Madagaskar	19,1	18,5	19,1	1894	1914	2327
AMERYKA Płn. i Centr.	37,4	42,0	40,3	5350	7943	8678
w tym: USA	50,9	50,3	49,4	3953	6040	5985
AMERYKA Płd.	16,7	16,9	19,2	9569	11534	14449
w tym: Brazylia	14,3	13,0	15,7	6847	7296	9746
AZJA	20,1	28,1	28,0	286103	354111	362934
w tym: Bangladesz	16,8	19,4	20,3	16540	19582	20990
Burma	17,1	21,0	26,4	8107	10500	13317
Chiny	35,8	41,0	41,6	111599	138202	142301
Indie	16,7	20,7	20,5	62861	80660	83000
Indonezja	23,5	28,9	31,9	19136	25781	28680
Japonia	54,8	64,2	59,9	16281	16349	12189
Filipiny	16,6	20,8	21,5	5225	7198	7431
Tajlandia	19,5	21,2	19,7	13475	18530	18000
Wietnam	20,2	18,3	17,4	9918	10040	10000
EUROPA	46,1	46,3	48,9	1820	1837	1835
OCEANIA	58,4	49,3	48,1	289	515	654
SWIAT	23,8	27,5	27,5	311741	385885	399779

realnym sposobem wykorzystania łuski jest jej użycie jako paliwa, szczególnie po zbrykietowaniu.

Od dawna największe nadzieje wiązano z lepszym wykorzystaniem otrębów uzyskiwanych przy przemiale (8%) ryżu. Otręby zawierają 15—20% wartościowego oleju jadalnego do którego otrzymania przywiązuje się szczególnie dużo uwagi. Jest to możliwe tylko stosując ekstrakcję, ta zaś metoda jest w warunkach tropikalnych stosunkowo kosztowna ze względu na duże straty rozpuszczalnika i zużycie energii chłodniczej oraz wysoki odpis amortyzacyjny. Niestety na skutek zawartej w otrębach bardzo aktywnej lipazy, olej uzyskany z otrębów handlowych jest najczęściej zjełczały i zawiera dużo wolnych kwasów tłuszczowych. Stwarza to konieczność rafinacji co powiększa straty produkcyjne i koszt produkcji oleju. Oleju zawierającego powyżej 10% wolnych kwasów nie opłaca się rafinować. Próby deaktywacji lipazy (suszenie do 3% wilgotności w 93°C przez 1 ha) nie dały dotychczas zadowalających rezultatów. W tej sytuacji uzyskiwanie oleju ryżowego realne jest tylko w bardzo dużych młynach, gdzie opłaca się zainstalować urządzenie ekstrakcyjne dzięki czemu otręby mogą być bezpośrednio przekazywane do dalszego przerobu.