

Embriogeneza gęsi i kur przebiega z różną szybkością względną. Tempo rozwoju zarodka gęsiego staje się wolniejsze do początku 4. doby aż do czasu wykształcenia owodni. Następnie zarodek gęsi zaczyna rozwijać się szybciej niż kurzy. Wraz z wykształceniem się krwioobrotu omocznego różnice się zacierają. Rozwój układu krwionośnego u zarodka gęsiego wykazuje znaczne opóźnienie w porównaniu z rozwojem ogólnym zarodka kury. Dochodzi do wykształcenia mniej gęstej sieci naczyń krwionośnych i mniejszej w nich ilości elementów morfologicznych, co zwiększa zapotrzebowanie zarodka gęsiego na tlen. Ponadto system krwionośny zarodka gęsiego bardzo łatwo reaguje na jakiegokolwiek zmiany warunków mikroklimatycznych. Fakt ten uzasadnia konieczność zapewnienia podczas inkubacji jaj gęsi bardziej intensywnej wymiany powietrza.

Prawidłowy proces lęgu jaj drobiu wodnego wymaga współdziałania pięciu czynników zewnętrznych, tj. temperatury, względnej wilgotności powietrza, przewietrzania, obracania jaj oraz okresowego ich ochładzania. Przewietrzanie i chłodzenie jaj wpływa na oddychanie zarodka (wzrost metabolizmu), a także pozwala odprowadzić nadmiar ciepła. Okresowe ochładzanie jaj w drugiej połowie inkubacji może wywoływać skutki podobne do krioterapii, czy kriostymulacji (nieinwazyjne zastosowanie skrajnie niskich temperatur).

W następstwie tego zabiegu może dojść do przekrwienia uprzednio schłodzonych miejsc, zwiótczenia zdrowych mięśni, wzrostu ich siły i osłabienia przewodnictwa nerwowego i pobudzeń nerwowo-mięśniowych. Późniejszym efektem jest działanie przeciwobrzękowe i pobudzenie układu odpornościowego.

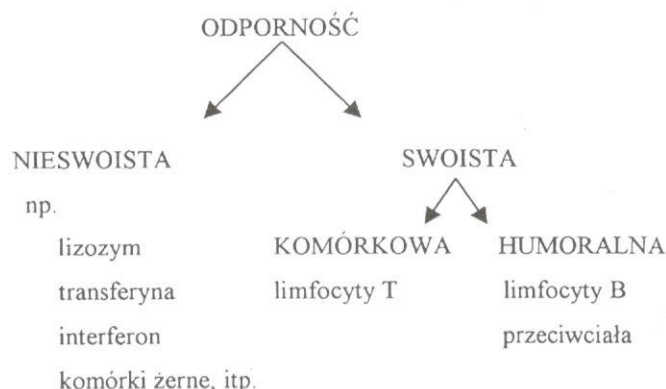
Na podstawie licznych publikacji można uważać, że w technologii lęgów drobiu wodnego, w okresie embriogenezy, należy brać pod uwagę rozwój układu krwionośnego oraz wątroby. Wielkość serca w stosunku do masy ciała po wykluciu jest największa u gęsi (0,97%), a w dalszej kolejności u kur (0,82%) i indyków (0,36%); procentowy udział wątroby w masie ciała przedstawia się następująco: gęsi – 3,19; indyki – 2,96; kury – 2,80. Uzasadnia to konieczność większej wymiany powietrza, przy niższej temperaturze powietrza, w czasie lęgów jaj gęsi w porównaniu z inkubacją jaj kurzych. Nie bez znaczenia są także różnice w składzie chemicznym jaj gęsi i kurzych (wyższa zawartość tłuszczu w jaju gęsim), w wielkości oraz grubości i jakości skorupy. Najbardziej wrażliwe na wszelkie stropy i nieprawidłowości występujące w trakcie inkubacji, szczególnie dotyczące parametrów termiczno-wilgotnościowych i ochładzania powietrza, są zarodki indyckie.

## Szczepienia piskląt w zakładzie wylęgowym

Iwona Pijarska

Odporność to, w dużym uproszczeniu, stan niewrażliwości organizmu na powtórne zakażenie tym samym zarazkiem. Nauka zajmująca się badaniem odporności to immunologia [1]. Za procesy związane z odpornością organizmu odpowiedzialny jest układ immunologiczny. System odpornościowy wpływa nie tylko na szereg procesów obronnych organizmu, ale także, współdziałając z układem nerwowym i hormonalnym, uczestniczy w utrzymaniu homeostazy oraz zachowaniu osobniczej i gatunkowej integralności [6]. Podstawowym zadaniem układu odpornościowego jest rozpoznawanie antygenów, czyli wszelkich substancji „obcych” dla organizmu. Po ich identyfikacji uruchamiany jest szereg mechanizmów mających na celu wyeliminowanie niepożądanych cząstek antygenów. Istnieją dwa typy mechanizmów (rys. 1) w obrębie układu immunologicznego – nieswoiste i swoiste, czyli wrodzone i nabyte [1].

Mechanizmy nieswoiste są filogenetycznie starsze, są mało precyzyjne, ale reagują szybko. Dlatego też noszą miano „pierwszej linii obrony”. Mechanizmy odporności swoistej rozwinięły się później w filogenezie. Są one bardzo precyzyjne i skierowane przeciwko określonym antygenom. Wyróżnia się dwa typy swoistej odpowiedzi immunologicznej – komórkową i humoralną. Za odpowiedź typu komórkowego odp-



Rys. 1. Odporność nieswoista i swoista

wiedzialne są limfocyty T, które bezpośrednio reagują z antygenem. Natomiast odporność humoralną warunkuje obecność limfocytów B. Kontakt tych komórek z antygenem stymuluje ich proliferację, a w konsekwencji intensywną produkcję przeciwciał. Przeciwciała, inaczej substancje białkowe zwane immunoglobulinami, są ostatnią fazą odpowiedzi immunologicznej. Są one specyficzne wobec swoich antygenów i łączą się z nimi szybko i trwale. Często to połączenie wystarczy, by unieszkodliwić czynnik zakaźny. Ponadto obecność przeciwciał usprawnia działanie innych komórek zaangażowanych w odpowiedź immunologiczną [1].

Spśród 5 klas immunoglobulin występujących u ssaków (IgG, IgM, IgA, IgD i IgE), u ptaków zidentyfikowano tylko niektóre. Produktami limfocytów u kurczątków są IgM, IgA oraz szczególna klasa IgG, różna strukturalnie i antygenowo od IgG ssaków, zwana IgY – immunoglobuliny żółtkowe. Rolę



ssaczyc IgD pełnią u ptaków IgM, a odpowiednikami IgE są prawdopodobnie IgY.

Dla zobrazowania zjawisk odpornościowych, odporność dzielona jest na czynną i bierną (rys. 2). W obrębie obu wyróżnia się odporność naturalną i sztuczną. Odporność czynna jest wytwarzana przez organizm aktywnie, po kontakcie

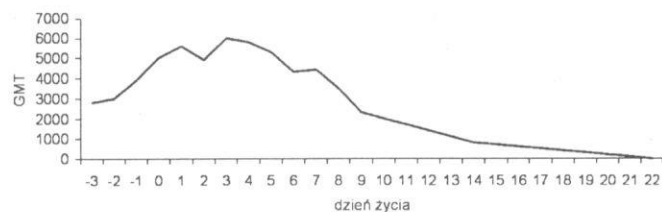


Rys. 2. Odporność bierna i czynna

z antygenem. Naturalna odporność czynna powstaje po przebyciu jakiejś choroby, sztuczna natomiast jest nabywana przez szczepienia. Do powstawania odporności biernej nie jest angażowany układ odpornościowy organizmu. Pisklęta otrzymują od niosek pulę przeciwciał matczynych zgromadzonych w treści żółtka. Mechanizm powstawania tej biernej naturalnej odporności jest szeroko wykorzystywany w profilaktyce wielu schorzeń. Mniejsze znaczenie w immunoprofilaktyce chorób drobiu ma odporność bierna sztuczna, która powstaje na skutek podania ptakom gotowych ciał odpornościowych. Ten rodzaj odporności wykorzystywany jest przy zapobieganiu chorobie Derzyego lub wirusowemu zapaleniu wątroby kacząt [1].

W chwili wyklucia pisklęcia jego układ odpornościowy jest całkowicie ukształtowany anatomicznie i funkcjonalnie, ale swą pełną dojrzałość osiąga w ciągu 2-4 tygodni. Całkowite ukształtowanie się sprawnych mechanizmów odpornościowej wymaga czasu i przypada na pierwsze tygodnie życia ptaków. Dlatego też bardzo ważne jest zapewnienie pisklątom właściwego poziomu odporności biernej, przekazywanej przez nioski [7]. U większości ptaków przekazywanie immunoglobulin matczynych (głównie IgY) odbywa się za pośrednictwem jaja. IgY przenoszone są do żółtka jaja i stanowią istotną barierę immunologiczną rozwijającego się zarodka i nowo wyklutego pisklęcia. Nazywa się je niekiedy  $\gamma$ -liwertyną, występuje bowiem w żółtku jaja razem z  $\alpha$ -liwertyną (albumina surowicy kurzej) i  $\beta$ -liwertyną ( $\alpha$ 2-glikoproteina) i różnymi lipoproteinami, głównymi składnikami żółtka. Koncentracja białek odpornościowych w żółtku jest proporcjonalna do ich zawartości w surowicy kur. W celu uzyskania odpowiedniej odporności biernej u potomstwa bardzo ważne jest przygotowanie i stymulacja układu immunologicznego niosek. Już od 7. dnia embriogenezy zachodzi selektywne przekazywanie przeciwciał do układu krążenia zarodka. Największe ilości tych białek przedostają się do zarodka w ostatnich dniach lęgu. Rosnący z wiekiem embrionu transport immunoglobulin związany jest ze zwiększającą się liczbą swoistych recepto-

rów na komórkach ściany woreczka żółtkowego. Maksymalne ilości przeciwciał matczynych stwierdza się w surowicy piskląt między 1. a 3. dniem po opuszczeniu skorupy. Okres ich półtrwania wynosi około 3 dni. W ciągu pierwszych tygodni życia ich koncentracja maleje (rys. 3), osiągając wartości minimalne około 21. dnia od wyklucia [12].



Rys. 3. Średnie geometryczne miano przeciwciał matczynych przeciwko zakaźnemu zapaleniu torby Fabrycjusza [12]

W chowie i hodowli drobiu niezwykle ważne jest wytwarzanie przez ptaki odpowiedniego poziomu czynnej sztucznej odporności. W intensywnej produkcji zasadnicze znaczenie ma dobrze opracowany i prawidłowo wykonany program immunoprofilaktyczny. Szczepienia pozwalają zabezpieczyć przed czynnikami patogennymi zarówno stada reprodukcyjne, jak i ich potomstwo. Opracowanie i prawidłową realizację programu immunoprofilaktycznego warto powierzyć wykwalifikowanemu w zakresie patologii drobiu lekarzowi weterynarii. O skuteczności stosowanego programu szczepień decydują szereg ważnych, choć często w praktyce lekceważonych czynników. Należą do nich między innymi: realne zagrożenie chorobami w danym regionie; dobór odpowiedniego typu i odpowiedniej dawki szczepionki; unikanie swobodnego mieszania różnych antygenów szczepionkowych; rozcieńczalników oraz dodawania antybiotyków do szczepionek, działanie czynników immunosupresyjnych.

Rolę odporności biernej w immunoprofilaktyce chorób drobiu przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1  
Rola odporności biernej w immunoprofilaktyce chorób drobiu

Nazwa choroby	Rola odporności biernej
Choroba Gumboro	++
Rzekomy pomór drobiu	++
Zakażenia reowirusowe	++
Zakaźna anemia kurcząt	++
Zakaźny zespół dużej głowy	++
Zakaźne zapalenie mózgu i rdzenia kręgowego	++
Zakaźne zapalenie oskrzeli	+
Mykoplazmoza	-
Ospa	-
Zakaźne zapalenie krtani i tchawicy	-
Choroba Mareka	-

"++" – bardzo duża; "+" – duża; "-" – brak

Poszczególne wirusy zawarte w szczepionkach mają powinowactwo do różnych narządów, w których mogą się na-



mnażać. Dlatego też drogę podania szczepionki należy dobrać do ich preferencji. I tak na przykład wirusy rzekomego pomoru drobiu czy zakaźnego zapalenia oskrzeli namnażają się w układzie oddechowym. Inhalacyjne uodpornianie ptaków lub podawanie szczepionek w kropli do oka mają szczególnie duże znaczenie w zapobieganiu chorobom układu oddechowego. Wykonanie takich szczepień u piskląt w zakładzie wylęgowym umożliwia uzyskanie optymalnych dla tego szczepienia warunków mikroklimatycznych, co jest trudne do osiągnięcia w wychowalni. Liczne badania dowodzą także, że immunizacja piskląt w wylęgarni skutkuje wysoką skutecznością poszczepienną [5, 9]. Oczywiście efektywność takiego szczepienia zależy od wielu czynników (szczep wirusa szczepionkowego, sposób postępowania ze szczepionką, wielkość cząstek aerozolu, urządzenia stosowane do szczepienia, warunki mikroklimatyczne, jakość piskląt oraz sposób postępowania z nimi po szczepieniu). Obecnie w immunoprofilaktyce wirusowych zakażeń układu oddechowego u piskląt stosuje się szczepienia wirusów o niskiej patogenności, ale wysokiej immunogenności, dzięki czemu nie utraciły one zdolności do indukowania silnej odpowiedzi poszczepiennej. Aerozolowe szczepienie piskląt stymuluje powstawanie silnej odporności lokalnej w drogach oddechowych. Za stan odporności układu oddechowego, szczególnie jego górnych odcinków, odpowiada urzęsiony nabłonek, komórki kubkowe produkujące śluz oraz narządy limfatyczne – gruczoły łzowe i Hardera. Wyniki wielu badań dowodzą, że doświadczone usunięcie ptakom gruczołu Hardera upośledza wytwarzanie odporności po podaniu szczepionki przez rozpylanie [5].

Jedną z ważnych zalet szczepienia inhalacyjnego jest fakt, że umożliwia ono ominięcie bariery przeciwciał matczynych. Nawet wysoki poziom immunoglobulin żółtkowych nie przeszkadza w wytworzeniu się odporności czynnej po szczepieniu aerozolowym.

Zasadnicze znaczenie dla efektywności tego szczepienia ma wielkość i stabilność cząstek sporządzonego roztworu. Najbardziej odpowiednim rozcieńczalnikiem dla szczepionek jest jałowa woda dejonizowana. Aktualnie stosowane urządzenia do szczepień metodą rozpylania są dostosowane do wytwarzania cząstek o określonej średnicy (tab. 2). Im młodsze ptaki, tym cząstki roztworu powinny być większe. Do szczepienia piskląt jednodniowych powinien być używany aerozol wielkocząsteczkowy. Przy zastosowaniu zbyt małych kropli roztworu szczepionkowego istnieje niebezpieczeństwo ich dostawania się zbyt głęboko do układu oddechowego i wywoływania niepożądanych reakcji poszczepiennych. Rozpylona szczepionka w środowisku zewnętrznym bardzo szybko ulega odparowaniu i jej cząstki zmniejszają swoje rozmiary. Na szybkość tego procesu wpływa temperatura i wilgotność powietrza. Szczepienia inhalacyjne powinny być przeprowadzane w zakładzie wylęgowym, miejscu, w którym możliwe jest zapewnienie optymalnych warunków mikroklimatycznych dla szczepionych piskląt. Nowoczesne urządzenia rozpylające pozwalają na uzyskanie aerozolu o właściwych parametrach i zaszczepienie w krótkim czasie dużej liczby piskląt. Na uwagę zasługuje również fakt, że pisklęta szczepione w zakładzie wylęgowym kontaktują się z antygenem szczepionkowym zanim zetkną się czynnikami immunosupresyjnymi w środowisku wychowalni. Oczywiście do immunizacji tą

metodą powinno się przeznaczać tylko ptaki zdrowe. Nie mogą być one narażane na działanie dodatkowych czynników stresowych (zakażenia *E. coli*, *Mycoplasma spp.*, przeciągi, przegrzanie, itp.). Do szczepień aerozolowych, wykonywanych u piskląt jednodniowych w zakładzie wylęgowym, używa się obecnie urządzeń rozpylających automatycznych oraz rozpylaczy plecakowych [5, 9].

**Tabela 2**  
Wielkość cząstek aerozolu stosowanego do szczepień inhalacyjnych

Rodzaj aerozolu	Średnica cząstek (μ)	Odcinek układu oddechowego
Wielkocząsteczkowy	100	oko
	100	spojówki
	100	jama nosowa
Średnicząsteczkowy	80	krtani
	15	tchawica
Drobnocząsteczkowy	5	oskrzela
	2	płuca
	1-2	worki powietrzne

W zakładzie wylęgowym wykonywane są także szczepienia iniekcyjne podskórne lub domięśniowe [5, 9]. Początkowo iniekcje wykonywano za pomocą automatycznych strzykawek. Jednak w ten sposób jedna osoba jest w stanie prawidłowo zaszczepić nie więcej niż 700-1000 piskląt w ciągu godziny. Lepszą wydajność pracy osiąga się poprzez zastosowanie aparatów do półautomatycznego szczepienia (2000-3000 szt./godzinę) lub robota wykonującego iniekcję, podającego szczepionkę w kropli do oka i jednocześnie przycinającego dzioby (4000 piskląt/godzinę). Te urządzenia są z dużym powodzeniem stosowane w większych zakładach wylęgowych.

**Tabela 3**  
Techniki szczepień piskląt w zakładzie wylęgowym

Podawanie szczepionek	
indywidualne	grupowe
dospojówkowe donosowe podskórne domięśniowe <i>in ovo</i>	aerozolowe <i>in ovo</i>

Badania nad udoskonalaniem techniki szczepień u drobiu owocują coraz nowszymi pomysłami. W ostatnich latach dużą popularność zyskała metoda szczepień *in ovo*, polegająca na podawaniu szczepionki do zarodków w jajach [3, 8]. Immunizacja *in ovo* ma na celu wprowadzenie antygeny szczepionkowego w czasie pełnej wrażliwości zarodka przed przedostaniem się przeciwciał biernych z żółtka jaja do krwiobiegu zarodka. Okazuje się, że immunologicznie kompetentne komórki pojawiają się w zarodkach już 8.-9. dnia embriogenezy.



Proces ich rozwoju kończy się 16. dnia inkubacji [1, 7]. Skomplikowana maszyna wstrzykuje szczepionkę wprost do jaj zawierających 17-18-dniowe zarodki. Wydajność takiego urządzenia wynosi nawet do 50 tys. jaj na godzinę. Jednak, ze względów ekonomicznych, jego zastosowanie jest uzasadnione tylko w zakładach o bardzo dużej produkcji. Ta metoda szczepienia jest stosowana najczęściej w odniesieniu do choroby Mareka i Gumboro [5, 9, 11]. Na świecie prowadzone są badania nad opracowaniem szczepionek przeciw zakaźnemu zapaleniu oskrzeli, rzekomemu pomorowi drobiu, ospie oraz kokcydiozie, które będzie można podawać w ten sposób [2, 4].

Podany tą metodą szczepionkowy wirus choroby Mareka stymuluje rozwijający się zarodek do wytworzenia reakcji immunologicznej zanim pisklą trafi na fermę skażoną tym wirusem i innymi zarazkami niszczącymi układ odpornościowy. Porównywalne efekty szczepienia przeciw chorobie Mareka uzyskuje się podając odpowiednio szczepionkę podskórnie lub domięśniowo pisklątom tuż po wylęgu. W nowoczesnych, tzw. inteligentnych szczepionkach przeciw chorobie Gumboro, przeznaczonych do podawania metodą *in ovo* lub pisklątom jednodniowym, komponent wirusowy jest połączony z tzw. czynnikiem neutralizującym. Czynnikiem ten chroni antygen szczepionkowy przed przeciwciałami matczynymi i pozwala mu zadziałać w czasie, gdy poziom odporności biernej nie będzie już zakłócał jego działania [10].

W krajach z rozwiniętą produkcją drobiarską istotny problem stanowią zakażenia reowirusami ptasimi. Dlatego też zachodzi niekiedy konieczność podawania szczepionki przeciw reowirusowi już w pierwszym dniu życia ptaków. Wykonuje się je najczęściej poprzez iniekcje podskórne lub domięśniowe. Reowirusy wchodzi w interferencję ze szczepionkami zawierającymi indycy szczep herpeswirusa (szczepionki przeciw chorobie Mareka przeznaczone dla brojlerów). Dlatego też

należy pamiętać, by nie łączyć ze sobą tych dwóch szczepionek [5].

W niektórych krajach tropikalnych, w zakładach wylęgowych podaje się pisklątom szczepionkę przeciw ospie ptasiej. Miesza się ją najczęściej ze szczepionką przeciw chorobie Mareka i podaje podskórnie za pomocą automatów do szczepień lub strzykawkę automatycznych.

W celu obniżenia kosztów profilaktyki niekiedy szczepi się brojlery przeciw kokcydiozie. Szczepionki te można podawać w kropli do oka lub sprayu; w przyszłości być może metodą *in ovo*. Należy jednak pamiętać, by nie łączyć tych preparatów ze szczepionkami przeciw zakaźnemu zapaleniu oskrzeli i rzekomemu pomorowi drobiu [2, 4, 8].

**Literatura:** 1. Buczek J., Deptuła W., Gliński Z., Jarosz J., Stosik M., Wernicki A., 2000 – Immunologia porównawcza i rozwojowa zwierząt. PWN, Warszawa-Poznań. 2. Chapman H.D., Cherry T.E., Danforth H.D., Richards G., Shirley M.W., Williams R.B., 2002 – Int. Journ. Path. 5, 617-629. 3. Corley M.M., Giambrone J.J., Dormitorio T.V., 2001 – Avian Dis. 4, 897-905. 4. Crouch C.F., Andrews S.J., Ward R.D., Francis M.J., 2003 – Avian Path. 3, 297-304. 5. Giambrone J.J., 1997 – World Poult. 7, 49-51. 6. Madej J.A., Graczyk S., 1997 – Med. Wet. 8, 439-444. 7. Mast J., Gilson D., Morales D., Meulemans G., van den Berg T.P., 2001 – Transfer of maternal antibodies from the yolk sac to the chicken. Mat. Konf. Cost Action 839, Puławy. 8. Ricks C.A., Avakian A., Bryan T., Gildersleeve R., Haddad E., Ilich R., King S., Murray L., Phelps P., Poston R., Whitfill C., Williams C., 1999 – Adv. Vet. Med. 41, 495-515. 9. Szeleszczuk P., 1998 – Mag. Drob. 10, 21-23. 10. Szeleszczuk P., Borzemska W.B., Karpińska E., 1996 – Med. Wet. 6, 363-365. 11. Szeleszczuk P., Dymacz G., Sadowski A., Dąb A., Gasik P., Malec H., van den Vijngaard J.K., Samorek-Salomonowicz E., Malec L., Jank M., 2001 – Wstępna ocena szczepionki kompleksowej (Bursaplex) w warunkach krajowych. Mat. Konf. Zakaźne zapalenie torby Fabrycjusza, Puławy. 12. Szeleszczuk P., Malec H., Pijarska I., Jank M., Niedziółka J., 2001 – Maternal transfer of antibodies against IBDV, REOV, IBV and NDV in pre and postnatal period in commercial broilers. Mat. Konf. Cost Action 839, Puławy.

## Obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania

Sławomir Mroczkowski

ATR w Bydgoszczy

Polska po przystąpieniu do UE jest zobowiązana do stosowania założeń Wspólnej Polityki Rolnej, której zapisy nakładają na poszczególne państwa, między innymi, konieczność wprowadzania w życie zasad zrównoważonego rozwoju. Każdy kraj i region jest zobowiązany do planowania i sterowania swoim rozwojem tak, by zachować stan równowagi i symbiozy pomiędzy gospodarką i przyrodą. Oznacza to w praktyce, aby w rozwoju cywilizacyjnym poszczególnych społeczeństw

stosowane były racjonalne procesy w produkcji i konsumpcji rolniczej oraz mądrze zagospodarowywane odpady, a także by aspekty ekonomiczne i społeczne życia zbiorowego i indywidualnego były traktowane równoprawnie. Dla realizacji tych założeń w ostatnich miesiącach 2004 roku w polskim rolnictwie rozpoczęto wdrażać na szeroką skalę Plan Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2004-2006. Jest to szeroka gama działań, w której chodzi o wykorzystanie środków finansowych wynikających ze Wspólnej Polityki Rolnej. Podstawowym celem PROW jest zrównoważony rozwój obszarów wiejskich, z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz pomoc pieniężna przeznaczona na zwiększenie konkurencyjności niewielkich gospodarstw rolnych, tak charakterystycznych dla polskiego rolnictwa.

Pierwszym, wymiernym działaniem, z którego mogą już obecnie korzystać rolnicy, jest „Wspieranie działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW)”. Program ten cieszy się dużym zainteresowaniem rolników ze względu na łatwą dostępność i wysokość środków finansowych. Najważniejszym celem tego działania jest przede wszystkim zapewnienie ciągłości rolniczego użyt-